



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
NÚCLEO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E
MEIO AMBIENTE**

**DINÂMICA PESQUEIRA E ESTRUTURA POPULACIONAL DA JATUARANA,
BRYCON AMAZONICUS (SPIX & AGASSIZ, 1829) COMERCIALIZADA NAS
PORÇÕES ALTA E MÉDIA DA BACIA DO RIO MADEIRA**

DAIANA MENDES AYALA

**Porto Velho (RO)
2013**



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
NÚCLEO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL E
MEIO AMBIENTE**

**DINÂMICA PESQUEIRA E ESTRUTURA POPULACIONAL DA JATUARANA
(*BRYCON AMAZONICUS*- SPIX & AGASSIZ, 1829) COMERCIALIZADA NAS
PORÇÕES ALTA E MÉDIA DA BACIA DO RIO MADEIRA**

DAIANA MENDES AYALA

Orientador: Prof.^a Dr.^a Carolina R. C. Doria


Trabalho de Mestrado apresentado junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Área de Concentração em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade para obtenção de título de mestre.

**Porto Velho (RO)
2013**


DAYANA MENDES AYALA

**Dinâmica Pesqueira e Estrutura Populacional da Jatuarana (*Brycon Amazonicus* –
SPIX & AGASSIZ, 1829) Comercializada na Bacia do Rio Madeira, Rondônia"**


Comissão Examinadora



Dr. Rosseval Galdino Leite
Presidente da Banca
Fundação Universidade Federal de Rondônia



Dra. Andrea de Carvalho Paixão
Membro
Universidade Federal de São Paulo



Dr. Ronaldo de Almeida
Membro
Fundação Universidade Federal do Amazonas

Dr. Wanderley Rodrigues Bastos
Suplente
Fundação Universidade Federal de Rondônia

Porto Velho, 4 de Novembro de 2013.

Resultado: APROVADA

FICHA CATALOGRÁFICA
Biblioteca Central Prof.º Roberto Duarte Pires

A973d

Ayala, Daiana Mendes.

Dinâmica pesqueira e estrutura populacional da jatuarana, *Brycon amazonicus* Pix & Agassiz, 1829 comercializada nas porções alta e média da bacia do rio madeira. /Daiana Mendes Ayala, 2013. 59f.: il.

Orientadora: Carolina da Costa Rodrigues Doria.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2013.

1. Pesca. 2. Dinâmica de populações. I. Fundação Universidade Federal de Rondônia. II. Título.

CDU: 639.2(811.1)

Bibliotecária responsável: Eliane Gemaque Gomes Barros CRB 11-549

Aos meus queridos pais, Alfredo
e Edita, pelo amor, apoio e
incentivo.

“Tudo posso naquele que me fortalece”.

(Fl. 4, 12-13)

Vou persistir, continuar a esperar e crer. E mesmo quando a visão se turvar e o coração só chorar, existirá na alma, a certeza da vitória”.

(Pr. Fábio de Melo).

AGRADECIMENTOS

Principalmente, ao meu amado e bondoso Deus, por me proporcionar a vida, por ter me dado a força e fé, imprescindíveis em tantos momentos. A ti meu Senhor, toda honra e glória para sempre.

Agradeço imensamente aos meus amados pais, Alfredo e Edit, e ao meu irmão Elton, por todo amor, carinho, compreensão, apoio e pela confiança sempre depositada. Esta caminhada sem vocês não seria possível.

A minha filha amada Naila Vitória, a razão de eu sempre seguir em frente.

Ao Robert, por ter me aguentado em tantos momentos de desabafos e cansaço. Sua presença foi fundamental para a realização desta caminhada. Agradeço de coração toda a sua ajuda, carinho e amor.

A toda família e amigos queridos, pelos apreço e carinho (Maria, Tainan Vieira, Lídia, Kelly, Max, Patrícia, Romero e muitos outros).

A minha querida Marília, agradeço por todo apoio, encorajamento, ensinamento, dicas e correções. Mah, você é uma excelente profissional, mas, sobretudo amiga. Agradeço muito a Deus pela amizade construída ao longo desses anos. Muito, obrigada Mah!

A minha orientadora Carolina Doria, por mais uma oportunidade de estágio, pela confiança, paciência e por todo o tempo dedicado as orientações e correções deste trabalho.

A toda equipe do Laboratório de Ictiologia e Pesca, em especial, a da pesca: Alice, Suelen e Ariel (vocês me ajudaram muito).

As minhas queridíssimas amigas das antigas, que me acompanham desde a graduação: Ju, Vivi, Larissa e Carol. Vocês tornaram esta caminhada leve, prazerosa e mais feliz. Agradeço todo o apoio, palavras de incentivo e afeto.

Aos colegas de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

A Universidade Federal de Rondônia.

Ao Programa de Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente.

A todos os professores do programa de Pós-Graduação.

A SAE e IEPAGRO pela concessão da bolsa e apoio logístico.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Pesca na Amazônia	13
1.2 A pesca na Bacia do rio Madeira no Estado de Rondônia.....	15
2. OBJETIVOS	21
2.1. Objetivo Geral	21
2.2. Objetivos Específicos	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
3.1. Área de estudo	22
3. 2 Obtenção do material biológico e análise de dados.....	24
3.2.1 Histórico da Produção Pesqueira.....	25
3.2.2 Esforço Pesqueiro	25
3.2.3 Dinâmica da pesca	25
3.2.4 Estrutura em comprimento	26
3.2.5 Relação Peso-Comprimento	26
3.2.6 Fator de condição.....	27
4.3 Dinâmica da Pesca.....	34
4. 4 Estrutura em comprimento	35
4.5 Relação Peso Comprimento	38
4.7 Atividade alimentar	40
6. CONCLUSÃO.....	46
7. REFERÊNCIAS	47
8. ANEXOS	57

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Exemplar de <i>Brycon amazonicus</i> . (Fonte: Laboratório de Ictiologia e Pesca-LIP da Universidade Federal de Rondônia-UNIR; Foto: Bruno Barros).....	20
Figura 2. Área de estudo com a localização das estações de coletas na bacia do rio Madeira: 1-Surpresa, 2-Guajará-Mirim, 3-Iata, 4-Nova Mamoré, 5-Abunã, 6-Fortaleza do Abunã, 7-Jaci Paraná, 8-Cachoeira do Teotônio, 9-São Sebastião, 10-Porto Velho, 11-São Carlos, 12-Cuniã, 13-Nazaré, 14-Calama e 15-Humaitá. (Fonte: Laboratório de Ictiologia e Pesca/LIP-UNIR).23	23
Figura 3. Produção pesqueira anual de <i>Brycon amazonicus</i> desembarcada no Mercado Cai N'água no Município de Porto Velho/RO relacionada com o nível hidrológico, entre 1990 e 2012.	31
Figura 4. Produção pesqueira (kg) de <i>Brycon amazonicus</i> desembarcados na área de estudo, por área (A) e localidade (B), entre 2009 e 2011.	32
Figura 5. Produção pesqueira (Kg) mensal de <i>Brycon amazonicus</i> desembarcada nas áreas montante e jusante, em 2009 (A), 2010 (B) e 2011 (C) relacionados com o nível hidrológico (NH) do rio Madeira.	33
Figura 6. CPUE (kg) de <i>Brycon amazonicus</i> , desembarcados na área de estudo, por área (A) e localidades (B), entre 2009 e 2011.	34
Figura 7. Locais (A) e apetrechos de pesca (B) utilizados na captura de <i>Brycon amazonicus</i> nas áreas Montante e Jusante entre 2009 e 2011.	35
Figura 8. Histórico da estrutura em comprimento para <i>Brycon amazonicus</i> , desembarcados no mercado pesqueiro de Porto Velho nos anos de 1996/1997, 2001/2002, 2004/2007 e 2009/2012. Dados LIP/UNIR.	36
Figura 9. Estrutura em comprimento por área de <i>Brycon amazonicus</i> capturada entre 2009 e 2011.	37
Figura 10. Relação peso total - comprimento padrão para os exemplares de <i>Brycon amazonicus</i> na área Montante (A) e Jusante (B), entre 2009 e 2011.	38
Figura 11. Valores médios do fator de condição (Kn) de <i>Brycon amazonicus</i> , analisados por área (A) e Localidades (B) entre 2009 e 2011.	39
Figura 12. Frequência relativa de estômago com conteúdo alimentar e vazios, nas localidades de Fortaleza do Abunã e São Carlos, entre 2011 e 2012.	40
Figura 13. Índice de importância Alimentar (IAi) da dieta de <i>Brycon amazonicus</i> nas localidades de Fortaleza do Abunã (montante) e São Carlos (Jusante), entre 2009 e 2012.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Especificação das diferentes fontes de dados e períodos utilizados para as análises deste estudo.	24
Tabela 2. Valores da produção total e específica de <i>Brycon amazonicus</i> (kg), desembarcada no porto de desembarque de Porto Velho (RO) de acordo com os dados da Colônia de Pescadores Z-1, e seus respectivos percentuais relativos entre 1990 e 2012.	29
Tabela 3. Estatística descritiva dos valores de comprimento padrão dos exemplares de <i>Brycon amazonicus</i> desembarcados no mercado pesqueiro de Porto Velho nos anos de 1996/1997, 2001/2002, 2004 a 2007 e 2009 a 2012. Dados LIP/UNIR.....	37

LISTA DE ANEXOS

Anexos 1. Entrevistas realizadas com os pescadores na área de estudo.....	57
Anexos 2. Descrição dos tipos de apetrechos utilizados na pesca artesanal de <i>Brycon amazonicus</i>	58

RESUMO

A pesca é uma das atividades socioeconômicas mais importantes na região Amazônia. Na bacia do rio Madeira *Brycon amazonicus* (jatuarana) consiste em uma das principais espécies exploradas comercialmente. Assim, este trabalho teve por objetivo analisar: produção, captura por unidade de esforço (CPUE), dinâmica de pesca (principais locais e apetrechos de pesca), estrutura em comprimento, relação peso-comprimento, fator de condição e a atividade alimentar desta espécie nas áreas a Montante e Jusante da Cachoeira de Teotônio, na bacia do rio Madeira, Rondônia, entre 1990 e 2011. Para isso foram acompanhados os desembarques pesqueiros em quinze portos e/ou comunidades ribeirinhas. Nesses pontos foram realizadas as coletas e entrevistas semiestruturadas com os pescadores, junto do Subprograma de Monitoramento Pesqueiro no rio Madeira/Santo Antônio Energia (SAE) e Energia Sustentável do Brasil (ESBR). Os resultados indicaram que a produção e a CPUE da jatuarana apresentaram diferenças significativas entre as áreas analisadas, com os maiores valores médios encontrados a jusante. Em ambas as áreas a captura da espécie foi realizada principalmente na calha do rio e em suas margens, por meio da malhadeira. De acordo com a análise da estrutura em comprimento observou-se que nas duas áreas a maioria dos indivíduos capturados estavam entre as classes de 36-40 comprimento padrão (cm) constituindo-se, portanto, de são jovens ou pré-adultos, e estes apresentavam desenvolvimento alométrico negativo ($b < 3$). O fator de condição foi significativamente maior à montante, destacando-se a localidade de Nazaré. E constatou-se que a jatuarana alimenta-se em ambas as áreas, principalmente, de material vegetal. Assim, infere-se que as diferenças encontradas em alguns dos parâmetros biológicos estudados, podem estar relacionadas a fatores ambientais ou a presença de mais de uma população de jatuarana, o que demandaria medidas de manejo diferenciadas. No entanto, para confirmar com maior veracidade a existência de mais de uma população ressalta-se a necessidade de estudos de genéticos.

PALAVRAS CHAVES: produção, apetrechos de pesca, esforço pesqueiro, Amazônia.

ABSTRACT

Fishing is one of the most important socio-economic activities in the Amazon region. In the Wood River basin *Brycon amazonicus* (jatuarana) is one of the main commercially exploited species. This study aimed to analyze production, catch per unit effort (CPUE), dynamic fishing (main sites and fishing tackle), length structure, length-weight relationship, condition factor and feeding activity of this species in Upstream and Downstream areas of Teotônio Waterfall in the Wood river basin Rondônia, between 1990 and 2011 . For this the fish landings were followed in fifteen ports and/or riparian communities. At these points the collections and semi-structured interviews were conducted with fishermen along the Monitoring Subprogram Fishing in Madeira/Santo Antônio Energia (SAE) and Sustainable Energy of Brazil (ESRB) river. The results indicated that the production and CPUE of jatuarana significant differences between the areas analyzed, with the highest average values downstream. In both areas the catch of the species was carried out mainly in the riverbed and its banks through the net. According to the analysis length structure was observed that in both areas the majority of individuals caught between the classes of 36-40 standard length (cm), thus constituting a pre-or are young adults, and these showed negative allometric growth ($b < 3$). The condition factor was significantly higher upstream, highlighting the town of Nazareth. And it was found that the jatuarana feeds in both areas, mainly of plant material. Thus, it is inferred that the differences found in some of the studied biological parameters may be related to environmental factors or the presence of more than one population of jatuarana, which would require differentiated management measures. However, with greater accuracy to confirm the existence of more than one population underscores the need for genetic studies.

KEYWORDS: production, fishing tackle, fishing effort, Amazon.

1. INTRODUÇÃO

A região Amazônica recebe destaque por possuir extensas bacias hidrográficas, que abrigam uma ictiofauna rica e diversificada, com aproximadamente 3.000 espécies (SANTOS *et al.*, 2006). Dentre os afluentes do rio Amazonas destaca-se o rio Madeira, considerado recentemente a bacia com maior número de espécies ictiícas do mundo com cerca de 1.004 (OHARA *et al.*, 2013).

A pesca neste rio desempenha importante papel cultural, econômico e social, pois se trata de uma das atividades extrativistas mais tradicionais, geradora de empregos e renda, além de ser a principal fonte de proteína para as populações que vivem as margens dos rios (SMITH, 1979; SANTOS, 1986/1987; FURTADO, 1993; BATISTA *et al.*, 2004; SANTOS & SANTOS, 2005; BARTHEM & GOULDING, 2007).

Diversas espécies são exploradas pela pesca comercial na região, dentre estas, as pertencentes ao grupo denominado “Characiformes Migradores”, como: *Brycon amazonicus* (jatuarana), *Prochilodus nigricans* (curimatã), *Semaprochilodus spp.* (jaraquis) correspondem a quase 60% do total desembarcado na Amazônia, sendo, portanto, importantes recursos pesqueiros, tanto pela relevância econômica que possuem, como pela biomassa registrada na maioria dos desembarques pesqueiros locais (DORIA *et al.*, 2012).

Devido essa relevância, os characiformes migradores de longas e moderadas distâncias vêm recebendo ênfase nos estudos amazônicos, principalmente dos que tratam da conservação e manejo dos recursos pesqueiros. No entanto, a obtenção de informações biológicas e ecológicas de populações que possuem grande abrangência geográfica não é tarefa fácil, o que conseqüentemente dificulta a implementação de estratégias de manejo e gestão para essas espécies (FILHO & BATISTA, 2009, SANTOS *et al.*, 2006).

No caso do rio Madeira em especial, esta complexidade parece ser ampliada ainda mais, dada a geomorfologia e vasta área, com aproximadamente 3.352 km de extensão, e largura variando entre 440 a 9900 m. Além disso, a presença de diversas corredeiras e/ou trechos encachoeirados na porção Brasileira do alto Madeira (no total de 16 corredeiras), sobressaindo-se, Salto do Jirau e Cachoeira do Teotônio (GOULDING, 1979), dificulta ainda mais os estudos. Outra condição a ser considerada também, é o compartilhamento de uma extensa área desta bacia com a Bolívia, o que implica na exploração dos recursos pesqueiros por frotas de diferentes países (DORIA *et al.*, 2012, LIMA, 2012).

As peculiaridades deste sistema e, sobretudo, a presença das corredeiras, são fatores que segundo Goulding (1979) contribuem para a diversidade de espécies de peixes.

Entretanto, atualmente este cenário encontra-se modificado, em função da construção dos aproveitamentos hidrelétricos de Santo Antônio Energia (SAE) e Energia Sustentável do Brasil (ESBR), que submergiram as três maiores corredeiras deste sistema: Salto do Jirau, Cachoeira do Teotônio e Cachoeira de Santo Antônio.

De acordo com a literatura trechos de cachoeiras ou encachoeirados são descritos como determinantes na estrutura das populações de peixes, pois podem condicionar a heterogeneidade ambiental (BÖHLKE *et al.*, 1978; FERREIRA, 1993), atuando principalmente como barreiras, o que pode levar a fragmentação dessas populações. Nessa perspectiva alguns estudos sobre os aspectos biológicos e ecológicos da ictiofauna no rio Madeira já demonstraram a possível influência dos trechos encachoeirados nesses parâmetros (DORIA *et al.*, 2005; QUEIROZ, 2006; SANTOS, 2006; LIMA, 2006; TORRENTE-VILARA, 2009; CELLA-RIBEIRO, 2010).

Assim, considerando as particularidades hidrológicas, ecológicas e geomorfológicas da bacia do rio Madeira, que podem estar propiciando a fragmentação das populações dos organismos aquáticos, somadas ainda, às novas condições ambientais que serão criadas em decorrência das instalações dos complexos Hidrelétricos (Santo Antônio Energia e Energia Sustentável do Brasil) neste sistema, ressalta-se a necessidade de estudos que enfoquem a dinâmica pesqueira e populacional dos recursos economicamente importantes na região, como *Brycon amazonicus*.

1.1 Pesca na Amazônia

O processo de colonização da região amazônica, que foi centrado ao longo da calha do Solimões/Amazonas e de seus principais tributários, pode ser considerado reflexo da importância dos rios e dos recursos pesqueiros na vida do homem amazônico (MEGGERS, 1977; ROOSEVELT *et al.*, 1991, SANTO & SANTOS, 2005).

Essa “dependência” dos ribeirinhos com a natureza ocasionou o estabelecimento de diversas comunidades ao longo das margens dos rios amazônicos que apresentam uma característica particular: um modo de vida diretamente influenciado pela estreita relação com o meio ambiente e seus recursos naturais. Este estilo de vida proporcionou a acumulação de conhecimentos essenciais sobre os animais e os ciclos hidrológicos dos rios, que por sua vez permitiu a elaboração de estratégias eficientes para o uso dos recursos disponíveis, em especial dos peixes (SMITH, 1979; BARTHEM & FABRÉ, 2004, RUFINO, 2004).

Assim, a pesca é uma das atividades extrativistas mais antigas, tradicionais e principalmente, de grande expressão socioeconômica realizada na região, cuja importância remota ao período pré-colonial, quando os indígenas já utilizavam o pescado como parte significativa da sua alimentação (SMITH, 1979; SANTOS & FERREIRA, 1999, SANTOS & SANTOS, 2005).

No início da década de 40, e final de 50, chegaram à região os motores a diesel e algumas embarcações passaram a ser equipadas com caixas de gelo. Mas, foi apenas nos anos 70 e 80 que a pesca passou por profundas mudanças, quando ocorreu a popularização destas tecnologias: a utilização de apetrechos com maior capacidade de captura (redes e malhadeiras de nylon), motores a diesel e caixas isotérmicas (SMITH, 1979; RUFINO, 2004).

Esta melhoria nos padrões tecnológicos da atividade permitiu que o pescado fosse armazenado por mais tempo, possibilitando aos pescadores alcançarem mercados consumidores mais distantes, não apenas do Brasil, como também do exterior. Além disso, a atividade passou a ser incentivada pelo Governo Federal através de isenção de impostos, o que ocasionou o aumento da frota e do esforço pesqueiro (RUFINO, 2004; SANTOS & SANTOS, 2005).

Dados, mais recentes estimam que na Amazônia, a atividade pesqueira, envolva aproximadamente de 368.000 pescadores e dezenas de milhares de embarcações pesqueiras, que são responsáveis por uma produção anual estimada de 166.477t de pescado (MPA, 2010).

Nesta região desenvolveram-se diferentes tipos de pesca, que foram classificadas seguindo critérios econômicos, geográficos e grau de informação dos pescadores, podendo ser distinguidas cinco categorias (BARTHEM *et al.*, 1997; BATISTA *et al.*, 1998; FREITAS & BATISTA, 1999):

- *Pesca artesanal de subsistência*: desenvolvida por pescadores ribeirinhos, destinada à sua alimentação e à de seus familiares;
- *Pesca artesanal comercial*: realizada por pescadores profissionais, cuja produção é direcionada à comercialização na região.
- *Pesca industrial*: praticada por pescadores profissionais na região do estuário amazônico, centrada na captura da piramutaba (*Brachyplatystoma vailantii*);
- *Pesca ornamental*: realizada por ribeirinhos destinada à exportação;
- *Pesca esportiva*: desenvolvida em ambientes naturais e em estações de piscicultura, na forma de pesque-pague, pesque-solte.

Contudo, o pescado na região é destinado essencialmente à alimentação e comercialização. Mas, apesar da riqueza de espécies, não são todas exploradas pela pesca comercial, visto que, algumas são de pequeno porte e não apresentam interesse comercial, outras são de difícil captura, ou ainda não possuem aceitação nos mercados (BARTHEM & FABRÉ, 2004).

Assim a maior parte da exploração pesqueira recai sobre um pequeno grupo de peixes, constituídos principalmente por espécies migradoras, de médio e grande porte, como: tambaqui (*Colossoma macropomum*), jaraquis (*Semaprochilodus* spp.), curimatã (*Prochilodus nigricans*), jatuarana (*Brycon amazonicus*), piramutaba (*Brachyplatystoma vailantii*), dourada (*B. rousseauxii*), surubim (*Pseudoplatystoma punctifer*) e piraíba (*Brachyplatystoma filamentosum*) (SANTOS *et al.*, 1991; BARTHEM & FABRÉ, 2004).

1.2 A pesca na Bacia do rio Madeira no Estado de Rondônia

Da mesma forma que em outras regiões da Amazônia, a pesca no estado de Rondônia possui papel de destaque no contexto socioeconômico local (DORIA *et al.*, 2012). A produção pesqueira no rio Madeira, oscila em torno de 700 toneladas, representando 4% do potencial de pescado na Amazônia (CARDOSO & FREITAS 2008).

Os estudos a respeito da ictiofauna e pesca neste rio iniciaram-se com Goulding no final da década de 70, período marcado por intensas pressões nas condições ambientais, acarreadas pela ocupação humana. O referido autor realizou uma análise descritiva e quantitativa da pesca em cerca de três quartos do curso do rio Madeira, caracterizando a pesca de Siluriformes e Characiformes, principais artes e locais de pesca, além do esforço de captura empregado na atividade (GOULDING, 1979).

Nas décadas de 80 e 90, Santos e Boischio, respectivamente, avaliaram a situação da pesca e a composição do pescado, nos seis principais mercados da região. Durante esse período, segundo Boschio (1992) as espécies mais capturadas foram: *Colossoma macropomum* (tambaqui), *Prochilodus nigricans* (curimatã), *Mylossoma duriventre* (pacu), *Brachyplatystoma rousseauxii* (dourada), *Brycon amazonicus* (jatuarana) e *Semaprochilodus nigricans* (jaraqui).

Após estas décadas diversos estudos acadêmicos foram realizados pela equipe do Laboratório de Ictiologia e Pesca (LIP) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), que se sucedem até os dias atuais, sendo alguns destes: Araújo (2002), Brasil-de-Souza (2002) Hijazi

(2003), Sônego (2005), Doria & Queiroz (2008), Lima (2008), Lima (2010); Doria, *et al.* (2012) e Souza (2013).

Inclusive, alguns desses estudos revelaram que na região, a contribuição de várias comunidades ribeirinhas nos desembarques pesqueiros vem se tornando relevante na geração da renda local, suprimindo muitos mercados (DORIA *et al.*, 2007; LIMA, 2010).

1.2 A gestão dos recursos pesqueiros

Algumas espécies comercialmente importantes passaram a estado de sobrepesca na Amazônia, tanto por crescimento, como por recrutamento, devido ao excesso de esforço pesqueiro. Esta situação acarreta modificações não apenas nas questões socioeconômicas das comunidades ribeirinhas, como também nas cadeias alimentares dos ecossistemas aquáticos. (MARRUL-FILHO, 2003; FAO, 2004).

Diante desse cenário, a preocupação com a gestão e manejo dos recursos pesqueiros começou a ser levantada, e passou-se a se realizar os primeiros monitoramentos de desembarque de pescado nos principais portos da região Amazônica. Estes estudos tinham o objetivo de levantar: o esforço pesqueiro, as características das frotas atuantes, a composição do pescado, entre outros aspectos relevantes, a fim de compreender melhor a atividade (BARTHEM & FABRÉ, 2004; RUFFINO, 2004).

A gestão dos recursos pesqueiros é um processo integrado de informações, análises, consultas, decisões, destinação de recursos e a prática de normas e regulamentos, que visam assegurar a sustentabilidade dos recursos pesqueiros, mantendo a disponibilidade, a quantidade e qualidade destes, para as gerações presentes e futuras (FAO, 1999; DIAS NETO, 2003).

O Poder Público possui a competência e a responsabilidade pelo ordenamento, através de leis, decretos, portarias, instrumentos normativos e outros (RUFFINO, 2004). Entretanto, isso não exclui o papel da sociedade, que é corresponsável pelo ordenamento pesqueiro, afinal, é ela que afeta a disponibilidade dos recursos pesqueiros com a pesca e outras atividades (SANTOS & SANTOS, 2005, MARRUL-FILHO, 2003; KING, 2007). Portanto, o grupo interessado, o poder público ou privado, também devem atuar com vigor, capacidade e organização, apoiando a participação dos usuários da atividade pesqueira no processo de gestão (RUFFINO, 2004).

Algumas das medidas mais conhecidas adotadas para se obter o uso sustentável dos recursos pesqueiros na Amazônia são: lei do defeso, tamanho mínimo de captura, restrição na

captura de determinada espécie e sexo, acordos de pesca, delimitação de territórios de pesca, restrições de turnos, apetrechos e esforço de pesca, e limitação do tamanho da frota (DIAS NETO, 2003; FAO, 1999). Mas, é importante ressaltar que a pesca não é a única atividade responsável pela redução e os demais efeitos negativos que se abatem sobre os peixes, outras atividades antrópicas também exercem danos, como: remoção das matas ciliares, destruição de nascentes, assoreamento, poluição ou represamento de rios (DIAS NETO, 2003).

Atualmente o manejo dos recursos pesqueiros não visa apenas à manutenção dos estoques. Este enfoque limitado tem sido ampliado para incluir objetivos econômicos, sociais e ambientais, que envolvem a assistência social ao pescador, a eficiência econômica e o compartilhamento mais justo dos recursos (DIAS NETO, 2003; BERKERS *et al.*, 2006).

No entanto, a implementação de medidas de manejo para os recursos pesqueiros na região amazônica é complicada, visto a complexidade do ecossistema dessa bacia, a ausência ou ineficácia de gerenciamento dos órgãos competentes e as extensas áreas fronteiriças, onde o pescado é explorado por frotas pesqueiras de diferentes países, o que comumente ocasiona conflitos entre os usuários (FAO, 1999; FAO, 2000).

Contudo, existem exemplos de pesca manejada com sucesso, como no projeto IARA que se estabeleceu o manejo do *Arapaima gigas* (pirarucu) na região da fronteira entre o Brasil, Peru e Colômbia, onde existe intensa pressão de pesca sobre os estoques e pouca fiscalização (RUFFINO, 2004; CAMARGO & CAMARGO, 2010).

Ruffino (2004) recomenda que para avaliações adequadas de manejo nessas situações é necessário ignorar esses limites fronteiriços, e claro ampliar o nível de organização dos usuários e conhecimento dos recursos pesqueiros nas diferentes localidades que fazem uso destes (FAO, 2004).

1.4 Dinâmica Populacional

Na ecologia, considera-se como população o conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que residem em uma determinada área (RICKLEFS, 2003; GURGEL, 2004). Estes indivíduos também compartilham alguns atributos populacionais como: taxa de natalidade, mortalidade e crescimento, dispersão, potencial biótico, idade, forma de crescimento, além de apresentarem intercâmbio de informações genéticas (VAZZOLER & AMADIO, 1990; GURGEL, 2004).

Estudos que abordam a dinâmica populacional são um dos grandes objetivos da biologia atual, especialmente, quando se trata do grupo dos teleósteos, que apresenta enorme

variabilidade de estratégias e práticas de sobrevivência (WINEMILLER, 1989; ORSI *et al.*, 2002). Estes são importantes, pois, podem proporcionar respostas elucidativas sobre a biologia e ecologia da espécie, podendo-se compreender melhor os hábitos e funções desta no seu ambiente natural (BENEDITO-CECÍLIO & AGOSTINHO, 1997). Ademais, o conhecimento destes parâmetros populacionais, por sua vez, oferece componentes que podem auxiliar na adoção de medidas eficazes de manejo dos recursos pesqueiros (VAZZOLER & AMADIO, 1990).

Por exemplo, com a análise das classes de comprimento mais frequentes, verifica-se a predominância de indivíduos jovens, intermediários ou adultos, que segundo Odum (2004), a proporção entre estes diferentes grupos além de delimitar o estado atual de uma população, também indica o que se pode esperar do futuro desta. Assim, uma população em período de recrutamento, frequentemente, apresenta grande proporção de indivíduos jovens. Enquanto que, uma população estacionária contém mais espécimes em tamanhos intermediários, e aquela em declínio exibe elevado número de peixes em classes de maior comprimento.

Além disso, esse parâmetro pode refletir as condições ambientais (bióticas ou abióticas) atuantes na qual a espécie se desenvolveu, indicando número e tamanho relativo das classes etárias que coexistem, tamanho máximo e taxa de crescimento que a espécie pode atingir no ambiente (BENEDITO-CECILIO & AGOSTINHO, 1997).

Já a determinação da relação peso-comprimento possui aplicabilidade que varia desde a estimativa de peso de um indivíduo, importante na elaboração de modelos matemáticos para a pesca, até o ritmo de crescimento e as indicações do seu bem estar, por meio do fator de condição (SANTOS *et al.*, 2004).

Segundo Le Cren (1951), o fator de condição está estritamente ligado às condições nutricionais e/ou gastos de energia em atividades cíclicas como reprodução e/ou alimentação. Ademais, este parâmetro também pode estar relacionado às características específicas de cada ambiente, como a disponibilidade de alimento, nichos ecológicos, regimes de predação e densidades populacionais (SUZUKI & AGOSTINHO, 1997; BENEDITO-CECILIO & AGOSTINHO, 1997, GURGEL, 2004).

Por sua vez, a avaliação da atividade alimentar das espécies de peixes no seu habitat gera informações sobre os itens alimentares mais consumidos e se o ambiente onde os exemplares se encontram está propício para a alimentação (RABELO & ARAÚJO-LIMA, 2002; VITULE & ARANHA, 2002).

Verifica-se assim a importância destes parâmetros biológicos na compreensão do ciclo de vida e biologia das espécies, auxiliando ainda na caracterização pesqueira, quando

associados a dados de desembarque pesqueiro (SUZUKI & AGOSTINHO, 1997; RABELO & ARAÚJO-LIMA, 2002; VITULE & ARANHA, 2002).

1.5 Jatuarana *Brycon amazonicus*

Characiformes é um dos principais grupos de peixes explorados na região amazônica (FILHO & WEINGARTNER, 2007; DORIA, *et al.* 2012). Diversos caracídeos são explorados pela pesca comercial, dentre eles *Brycon amazonicus* que é um recurso pesqueiro de significativa importância socioeconômica na região, figurando entre as dez espécies mais exploradas, sendo bastante apreciada pela qualidade de sua carne (PETRERE Jr., 1978, BATISTA & PETRERE Jr., 2003, DORIA *et al.*, 2012). Dada essa sua grande aceitação, ela foi introduzida por meio da piscicultura, em várias regiões do país (NEUMANN, 2008; FILHO & BATISTA, 2009; FREITAS, 2010; SAMPAIO, 2010).

Antes da revisão do gênero realizada por Lima (2003), a jatuarana era nomeada como *Brycon cephalus*. Todavia, a distribuição de *B. cephalus* está restrita ao alto rio Amazonas no Peru e Bolívia, enquanto que *B. amazonicus*, tem ampla distribuição na bacia do rio Amazonas e seus tributários da parte brasileira.

Na bacia do rio Madeira a espécie é conhecida popularmente como jatuarana (Figura 1) enquanto na maior parte da Amazônia Central é chamada de matrinxã, (SANTOS *et al.*, 1991). Possui ampla distribuição, ocorrendo ao longo do eixo Solimões-Amazonas e tributários, além da bacia do rio Orinoco, na Venezuela e Colômbia, e na bacia do rio Essequibo, na Guiana (LIMA, 2003; SANTOS *et al.*, 2006).

A jatuarana pode atingir até 40 centímetros, sendo considerada de porte médio. Possui corpo relativamente alto e comprimido, com dentes multicuspidados, e uma mancha negra, difusa, iniciando-se na altura das nadadeiras ventrais, a qual segue em direção ao pedúnculo caudal e sobe diagonalmente pela nadadeira caudal. A linha lateral possui de 62 a 68 escamas e acima dela há a presença de uma mancha preta ou cinza-escura na região umeral (SANTOS *et al.*, 2006, FILHO & BASTITA, 2009).

Apresenta amplo espectro alimentar (onívora) ingerindo frutos, sementes, flores, insetos, peixes e outros. De acordo com Ferreira *et al.*, (1993) e Santos *et al.*, (2006), os juvenis possuem maior preferência por peixes e artrópodes, enquanto os adultos preferem frutos e sementes.

A espécie realiza duas migrações, uma com fins reprodutivos e outra com fins tróficos, apresentando também pequenos deslocamentos. A migração reprodutiva tem início na

enchente, quando a espécie desce os afluentes para desovar nos rios de água branca. Já a migração trófica ocorre na enchente/cheia, quando entra na floresta alagada para se alimentar, deixando essa área no período de seca e retornando ao leito dos rios, onde o alimento é mais abundante (SANTOS *et al.*, 1991, FILHO & BATISTA, 2009).

A maturidade sexual é alcançada entre 2 a 3 anos de vida, dependendo do estado nutricional de cada animal. As fêmeas apresentam dimorfismo sexual com a aproximação do período reprodutivo, quando a nadadeira anal se torna áspera (FILHO & BATISTA, 2009).

Mas, apesar da importância econômica de *B. amazonicus* na bacia do rio Madeira, existem poucos trabalhos científicos que forneçam informações acerca da pesca e os aspectos biológicos desta espécie neste rio. Nesse sentido, ressalta-se a necessidade de estudos que enfoquem a dinâmica pesqueira e populacional desta, em especial na bacia do rio Madeira, tendo em vista, as particularidades anteriormente citadas: amplas distâncias, condições hidrológicas, ecológicas e geomorfológicas complexas, que propiciam a formação de populações distintas. Somado ainda, às novas condições ambientais, que serão criadas com a implantação do Complexo Hidrelétrico (Usinas hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau) neste sistema. Além disso, a geração de informações acerca do ciclo de vida da espécie e da biologia pesqueira é essencial para subsidiar os gestores no estabelecimento de medidas de manejo que auxiliem na exploração sustentável desse recurso.



Figura 1. Exemplar de *Brycon amazonicus*. (Fonte: Laboratório de Ictiologia e Pesca-LIP da Universidade Federal de Rondônia-UNIR; Foto: Bruno Barros).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Caracterizar a dinâmica pesqueira e populacional da jatuarana (*Brycon amazonicus*) comercializada nas porções alta e média da bacia do rio Madeira.

2.2. Objetivos Específicos

- Analisar o histórico da produção da jatuarana comercializada na bacia do rio Madeira entre 1990 e 2012 relacionando-o com o nível hidrológico;
- Avaliar a produção da espécie anual por área, localidades e por mês, entre os anos de 2009 e 2011;
- Avaliar a captura por unidade de esforço (CPUE) (kg/pescador*dia e kg*dia) mensal por área, entre 2009 e 2011.
- Caracterizar a dinâmica pesqueira espacialmente (identificando os principais locais e apetrechos utilizados na captura), entre 2009 e 2011;
- Caracterizar historicamente e espacialmente a estrutura em comprimento da população de jatuarana na bacia do rio Madeira dos anos de 1996/1997, 2001/2002, 2004/2005, 2006/2007 e, entre 2009 e 2011;
- Analisar espacialmente o tipo de crescimento por meio da relação peso-comprimento, no período de 2009 a 2011;
- Avaliar espacialmente o fator de condição entre de 2009 e 2011;
- Avaliar e caracterizar espacialmente a dieta e a atividade alimentar, entre 2009 e 2011.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O rio Madeira é o principal tributário do rio Amazonas, e o único afluente a drenar todos os três principais tipos de áreas de drenagem da bacia Amazônica: cordilheira dos Andes, Maciço brasileiro e a planície Amazônica. E corresponde a 20,1% da área total da bacia Amazônica, sendo responsável por 15% do total da descarga do rio Amazonas (GOULDING, 1979; LAUZANNE & LOUBENS, 1985; LOWE-Mc-CONNELL, 1998; GOULDING *et al.*, 2003).

A formação deste rio é dada pela união dos rios Beni e Mamoré na fronteira entre Brasil e Bolívia. O primeiro possui cerca de 1600 km de comprimento e deságua no rio Mamoré em frente à localidade de Vila Murtinho, no município de Nova Mamoré (RO). O segundo, por sua vez, assim como o Beni, drena os territórios bolivianos e tem cerca 260 km de seu curso em território brasileiro, onde recebe as águas claras do rio Guaporé e, mais a jusante, de afluentes da Serra dos Pacaás Novos, nas adjacências da cidade de Guajará Mirim (CELLA-RIBEIRO, 2010).

De acordo com Sioli (1968) este rio é geologicamente jovem, e ainda está cavando o seu próprio leito, o que promove elevado grau de erosão fluvial. Suas águas são altamente turvas de cor amarela ou ocre, e é classificado com um rio de águas brancas, que carrega sedimentos oriundos da região andina e pré-andina (GOULDING, 1979).

A sua paisagem distingue-se notavelmente entre sua porção superior e inferior. O trecho a montante de Porto Velho é marcado pela presença das principais cachoeiras deste rio: Jirau, Santo Antônio e Teotônio (GOULDING *et al.*, 2003). Logo acima, o rio é extremamente turbido na maior parte do ano, com seus tributários correndo em vales fortemente encaixados, formados pela estreita planície alagável que associada à presença de barrancos de altura elevada, impede a formação de áreas expressivas de floresta inundada, até mesmo em períodos de águas altas (TORRENTE-VILARA, 2009).

Na porção que compreende a cachoeira de Teotônio o rio sofre um forte estreitamento e, logo abaixo, a jusante da cachoeira de Santo Antônio e de Porto Velho, o rio torna-se mais largo, passando a sofrer influência do pulso de inundação do rio Amazonas, apresentando variação sazonal de até 6 m em relação ao nível do rio (SOUZA-FILHO *et al.*, 1999; GOULDING, 2003; TORRENTE-VILARA, 2009).

Goulding (1979) dividiu o rio Madeira em três trechos distintos:

- Baixo rio Madeira: parte do rio a jusante do rio Aripuanã (Porto Velho fica a cerca de 700 km rio acima) até a foz com o rio Amazonas;
- Alto rio Madeira: incluída nesta área a região entre a primeira cachoeira e o rio Machado;
- Trecho de corredeiras: área que compreende todas as cachoeiras do rio Madeira entre Porto Velho e a boca do rio Beni.

Nas cidades e comunidades localizadas ao longo das margens do rio Madeira existem vários pontos de desembarques pesqueiros e comunidades ribeirinhas com tradição pesqueira. Dentre estes, o mercado pesqueiro “Cai N’água”, localizado no município de Porto Velho, é considerado o principal porto de desembarque e venda da região.

No presente estudo, foram amostrados 15 pontos de coletas divididos em duas grandes áreas amostrais (isso devido as características particulares do rio Madeira e a influência das corredeiras na região): Montante (Surpresa, Guajará-Mirim, Iata, Nova Mamoré, Abunã, Fortaleza do Abunã, Jaci Paraná) e Jusante (Cachoeira do Teotônio, São Sebastião, Porto Velho, São Carlos, Cuniã, Nazaré, Calama e Humaitá) (Figura 2).

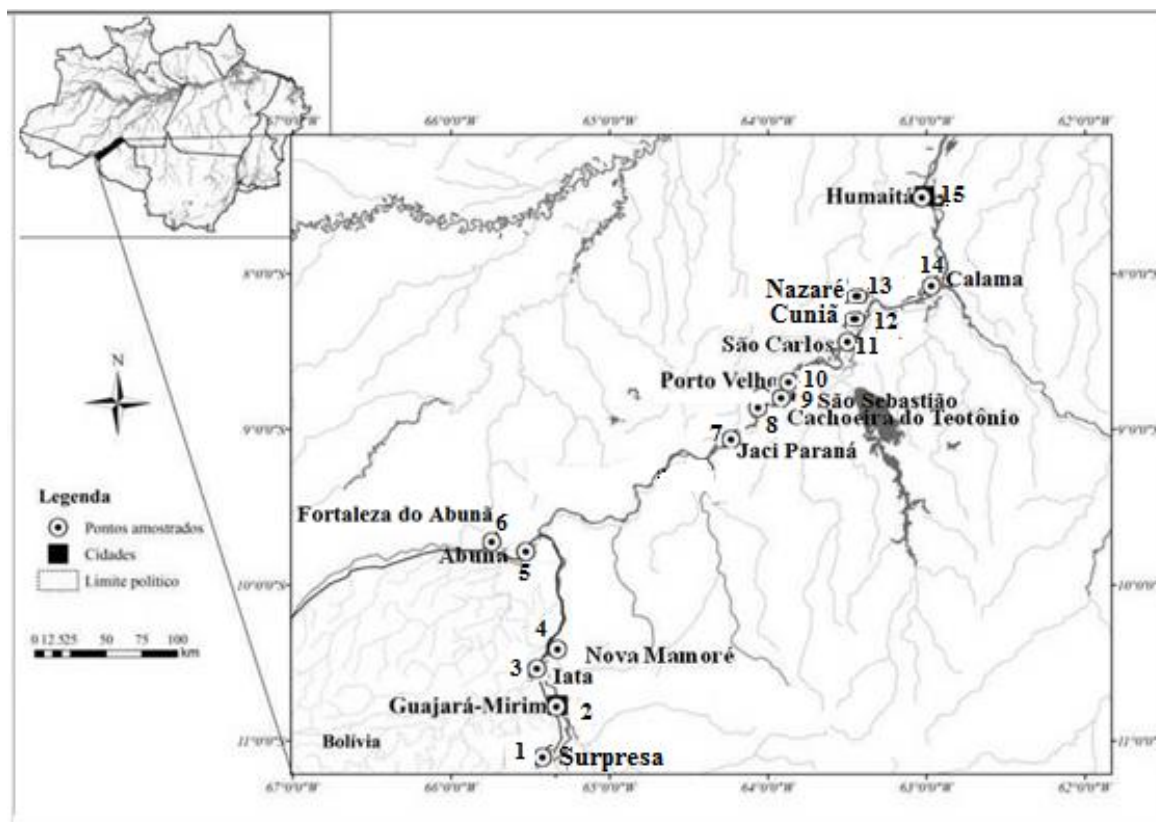


Figura 2. Área de estudo com a localização das estações de coletas na bacia do rio Madeira: 1-Surpresa, 2-Guajará-Mirim, 3-Iata, 4-Nova Mamoré, 5-Abunã, 6-Fortaleza do Abunã, 7-Jaci Paraná, 8-Cachoeira do Teotônio, 9-São Sebastião, 10-Porto Velho, 11-São Carlos, 12-Cuniã, 13-Nazaré, 14-Calama e 15-Humaitá. (Fonte: Laboratório de Ictiologia e Pesca/LIP-UNIR).

3. 2 Obtenção do material biológico e análise de dados

Para a caracterização da atividade pesqueira e dinâmica populacional da jatuarana na região, foram empregados diferentes fontes de dados e períodos de amostragens, que foram analisados por área e/ou localidades, conforme detalhamento na tabela 1.

Os desembarques foram monitorados diariamente, por meio de entrevistas com pescadores, realizadas através de questionários semiestruturados, aplicados por coletores das próprias comunidades e/ou pesquisador do Laboratório de Ictiologia e Pesca (LIP) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) (Anexo 1). Os questionários eram compostos das seguintes informações: local, período e hábitat de pesca, produção total e específica, quantidade de pescado, dias de pesca, esforço de pesca, nome dos mercados ou locais de desembarque. Destes foram extraídas as informações de *Brycon amazonicus*.

Após os desembarques dos pescados, foram tomados aleatoriamente os dados biométricos de comprimento padrão (Cp) em centímetros (cm) e o peso total (Pt) em gramas (g). E quando possível foram coletados os estômagos de alguns exemplares, os quais foram fixados no formol 10%, conservados no álcool 70% e armazenados em potes devidamente identificados. Todas as informações coletadas foram armazenadas em um banco de dados do *software* Access versão 2003, e as de biometria, em especial, em um banco de dados online Ictiomadeira (www.ictiomadeira.com).

Tabela 1. Especificação das diferentes fontes de dados e períodos utilizados para as análises deste estudo.

Análises	Tipo	Parâmetros	Período	Fonte
Históricas		Produção	1990-2012	Colônia de Pescadores Z1
		Estrutura em Comprimento	1996-2012	LIP
		Produção		
		CPUE		
		Dinâmica da Pesca		
Espaciais	Área e/ou Localidades	Estrutura em comprimento	2009-2011	Subprograma de Monitoramento Pesqueiro do rio Madeira (SAE e JIRAU)
		Relação Peso-comprimento		
		Fator de condição		
		Atividade alimentar		

3.2.1 Histórico da Produção Pesqueira

Para análise histórica da produção total e específica de *B. amazonicus* foram utilizados os dados da Colônia de Pescadores Z-1 que registra diariamente toda a produção desembarcada que é comercializada no mercado pesqueiro Cai N'água por cada pescador. Já para análise espacial (por área e localidades) foram usados os dados obtidos junto ao Subprograma de Monitoramento Pesqueiro da bacia do rio Madeira. Todos esses dados foram tabelados e então obtida a distribuição de frequência, porcentagens e as médias anuais da produção da espécie. Posteriormente estes foram correlacionados com os dados do nível hidrológico do rio Madeira, obtidos junto a Companhia de Recursos Minerais-Serviços Geológicos do Brasil/CPRM.

Para verificar diferenças significativas na produção por áreas e localidades aplicou-se os testes de *Mann-Whitney* e de *Kruskal-Wallis* respectivamente (ZAR, 1996).

3.2.2 Esforço Pesqueiro

O esforço pesqueiro da pesca comercial de *B. amazonicus* foi analisado espacialmente (por área e localidades), aplicando-se a seguinte fórmula:

$$\text{CPUE} = P / N \text{ pescadores} * N \text{ Dias}$$

Onde:

P= a produção total de pescado capturado (*B. amazonicus*) em quilograma (Kg);

N pescadores= número total de pescadores que participaram da pesca e;

N dias= Número total de dias pescados

Ainda, para verificar diferenças estatísticas significativas na CPUE aplicou-se teste de *Mann-Whitney* e de *Kruskal-Wallis* por área e localidades respectivamente (ZAR, 1996).

3.2.3 Dinâmica da pesca

A dinâmica da pesca foi analisada espacialmente apenas por área. E para identificar os principais locais de pesca e os tipos de apetrechos mais utilizados na captura de *B. amazonicus* foram usados os dados do Monitoramento Pesqueiro (Anexo 2).

3.2.4 Estrutura em comprimento

A estrutura em comprimento de *Brycon amazonicus* foi analisada historicamente e espacialmente, por área. Para primeira análise foram utilizados dados de desembarque do mercado pesqueiro de Porto Velho (cedidos pelo Laboratório de Ictiologia e Pesca-LIP/UNIR) enquanto que a análise espacial foi realizada com os dados do Monitoramento Pesqueiro.

Este parâmetro foi determinado pela frequência absoluta de indivíduos nas diferentes classes de comprimento padrão, sendo a amplitude dessas classes estabelecidas através de regra de Sturges (VIEIRA, 1991).

Além disso, no intuito de verificar diferenças significativas entre os comprimentos padrões da análise histórica, aplicou-se o teste de *Kruskal-Wallis*.

3.2.5 Relação Peso-Comprimento

A relação entre o peso total (variável dependente) e o comprimento padrão (variável independente) foi estabelecida para *B. amazonicus* espacialmente (por área), sem distinção sexual, segundo a seguinte equação (LE CREN, 1951):

$$P_t = a.C_p^b$$

Onde:

P_t = peso total;

C_p = comprimento padrão;

a = coeficiente linear e;

b = coeficiente angular

Os parâmetros desta relação foram estimados após a transformação logarítmica dos valores do peso total e comprimento padrão, e subsequente ajuste da reta aos pontos, segundo o método dos mínimos quadrados (VANZOLINI, 1993). E com o propósito de verificar o padrão de crescimento da espécie, aplicou-se teste “*t* de *Sdudent*” ao coeficiente angular, por meio da seguinte equação: $|b-3|/\text{erro padrão de } b$ (ZAR, 1996).

3.2.6 Fator de condição

O fator de condição foi estimado espacialmente (por área e localidades), utilizando-se a equação (Vazzoler, 1996):

$$K=(P_t/C_t^b)*100$$

Onde: P_t = peso total (Kg);

C_t =comprimento padrão (cm);

b = coeficiente angular da regressão entre Peso total e comprimento padrão.

E no intuito de verificar possíveis diferenças espaciais no fator de condição entre as áreas e localidades, realizaram-se os testes não paramétricos de *Mann-Whitney* e de *Kruskal-Wallis*, respectivamente.

3.2.7 Atividade alimentar e Dieta

A análise da atividade alimentar de *Brycon amazonicus* foi estimada pelo grau de repleção estomacal (GR), conforme escala proposta por Hahn *et al.*, (1999), onde: 0 – Estômago vazio; 1 – Até 25% do estômago preenchido por alimento; 2 – De 25 a 75% do estômago preenchido por alimento e; 3 – Mais de 75% do estômago preenchido por alimento.

Os itens alimentares presentes nos estômagos foram analisados e identificados quando possível, sob microscópio óptico, e posteriormente estabeleceu-se a porcentagem representativa de cada item. Estes foram classificados nas seguintes categorias: material vegetal (frutos, sementes, galhos, folha ou restos vegetais); Insetos (que inclui: hymenoptera, lepdoptera, trichoptera, hemíptera, coleóptera, hortopectera); Escamas (de peixes) e/ Outros, que abrangeu restos de peixes, invertebrados, crustáceos e centopéias.

A análise da dieta foi realizada por meio da combinação de dois métodos: o primeiro sugerido por Goulding *et al.*, (1988) e Ferreira (1993), que determina o volume relativo dos itens alimentares, por meio de avaliação visual, estimando-se a frequência relativa de cada item em relação ao volume total do conteúdo estomacal, considerado como 100%. O segundo método, por sua vez, foi proposto por Hyslop (1980) e estima a frequência de ocorrência (%) dos itens alimentares de acordo com a seguinte equação:

$$FO= n_i/n*100$$

Onde: FO = Frequência de ocorrência;

n_i = Número de estômagos com item i e;

n = Número de estômagos com alimento.

Posteriormente, estes dados foram combinados no Índice de Importância Alimentar (IA_i), conforme proposto por Kawakami & Vazzoler (1980), de acordo com a seguinte equação:

$$IA_i = F_i * V_i / \sum F_i * V_i$$

Onde: IA_i = Índice de Importância Alimentar;

F_i = Frequência de ocorrência do item i e;

V_i = Volume relativo do item i.

Tendo em vista, que a jatuarana é uma espécie comercialmente importante e que frequentemente só é vendida inteira, a caracterização da atividade alimentar e dieta foram realizadas apenas com as localidades de Fortaleza de Abunã (montante) e São Carlos (Jusante), localidade onde a parceria com os pescadores possibilitou coletar maior número de estômagos.

4. RESULTADOS

4.1 Histórico da produção pesqueira

A produção anual de *B. amazonicus* entre 1990 e 2012 apresentou média de 51.942 kg. Observou-se um pico acentuado em 1997 que representou 35,44% (353.605 kg) e uma menor participação em 2009, representando 1,75% (9.689 Kg) do total desembarcado (Tabela 1).

Tabela 2. Valores da produção total e específica de *Brycon amazonicus* (kg), desembarcada no porto de desembarque de Porto Velho (RO) de acordo com os dados da Colônia de Pescadores Z-1, e seus respectivos percentuais relativos entre 1990 e 2012.

Ano	Produção (kg)		%
	Total	<i>Brycon amazonicus</i>	
1990	614.080	25.590	4,17
1991	742.260	83.300	11,22
1992	391.604	24.891	6,36
1993	1.060.939	148.670	14,01
1994	377.238	46.448	12,31
1995	490.588	34.365	7,00
1996	483.582	39.762	8,22
1997	997.636	353.605	35,44
1998	566.804	18.411	3,24
1999	528.970	23.265	4,39
2000	438.589	23.353	5,32
2001	782.534	46.467	5,93
2002	676.540	42.298	6,25
2003	575.420	39.285	6,82
2004	489.330	16.193	3,30
2005	717.812	47.525	6,62
2006	758.075	68.346	9,01
2007	401.442	28.730	5,92
2008	1.581.147	64.251	4,06
2009	550.983	9.689	1,75
2010	369.410	26.815	7,25
2011	669.755	35.267	5,26
2012	440.493	10.770	2,44
Média	668.419	51.942	7,81

As maiores capturas da jatuarana observadas em 1993 e 1997, corresponderam a anos precedidos por cheias intensas (acima de 15m) em comparação aos anos de menor produção (Figura 3).

Em relação à variação espacial da produção observou-se que na área jusante as capturas de *B. amazonicus* foram significativamente maiores ($U= 582311,0$; $p>0,01$) (Figura 4A), com Humaitá exibindo o maior incremento ($H=703$; $p >0,01$) (Figura 4B). E de acordo com a avaliação mensal da produção, verificou-se que novembro de 2010 foi o mês de maior produção, com cerca de 10.000 kg (Figura 5).

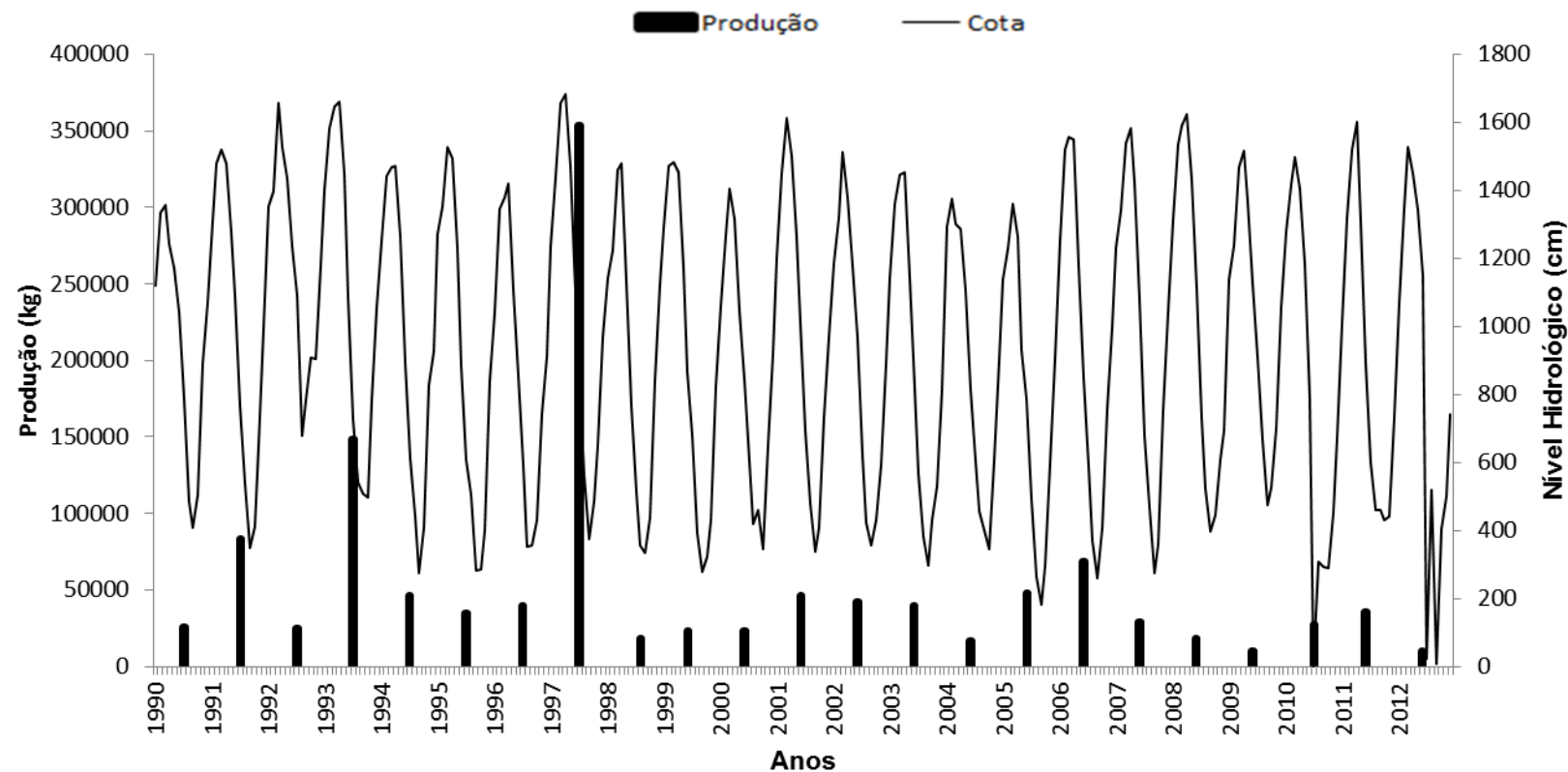


Figura 3. Produção pesqueira anual de *Brycon amazonicus* desembarcada no Mercado Cai N'água no Município de Porto Velho/RO relacionada com o nível hidrológico, entre 1990 e 2012.

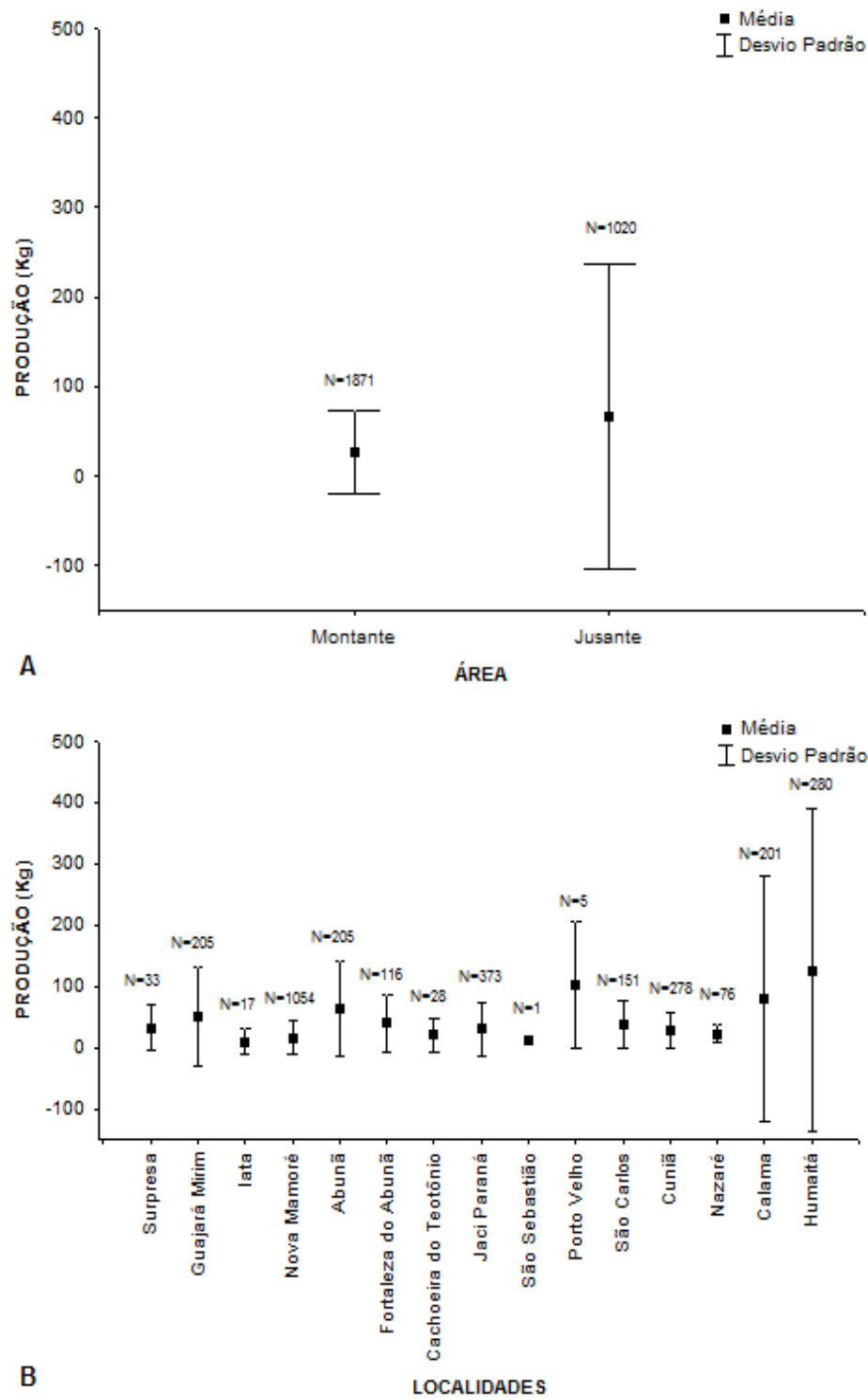


Figura 4. Produção pesqueira (kg) de *Brycon amazonicus* desembarcados na área de estudo, por área (A) e localidade (B), entre 2009 e 2011.

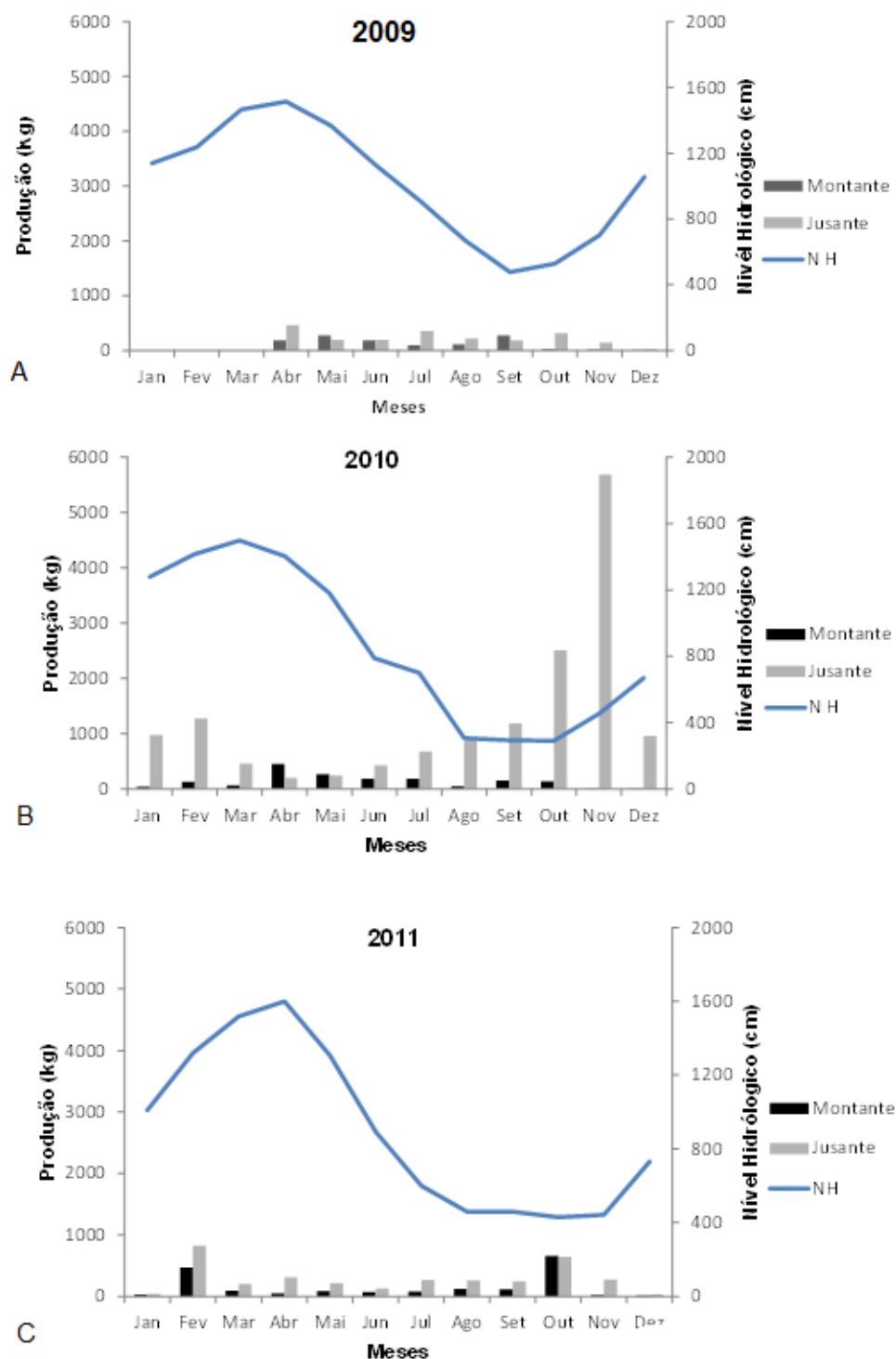


Figura 5. Produção pesqueira (Kg) mensal de *Brycon amazonicus* desembarcada nas áreas montante e jusante, em 2009 (A), 2010 (B) e 2011 (C) relacionados com o nível hidrológico (NH) do rio Madeira.

Os valores médios da CPUE demonstraram que na área jusante o esforço pesqueiro empregado nas capturas de *B. amazonicus* foram significativas maiores ($U=491$; $p>0,01$) (Figura 6A). Já verificando os valores por localidade, Abunã e São Carlos exibiram os maiores incrementos ($H= 721826,0$; $p>0,01$) (Figura 6B).

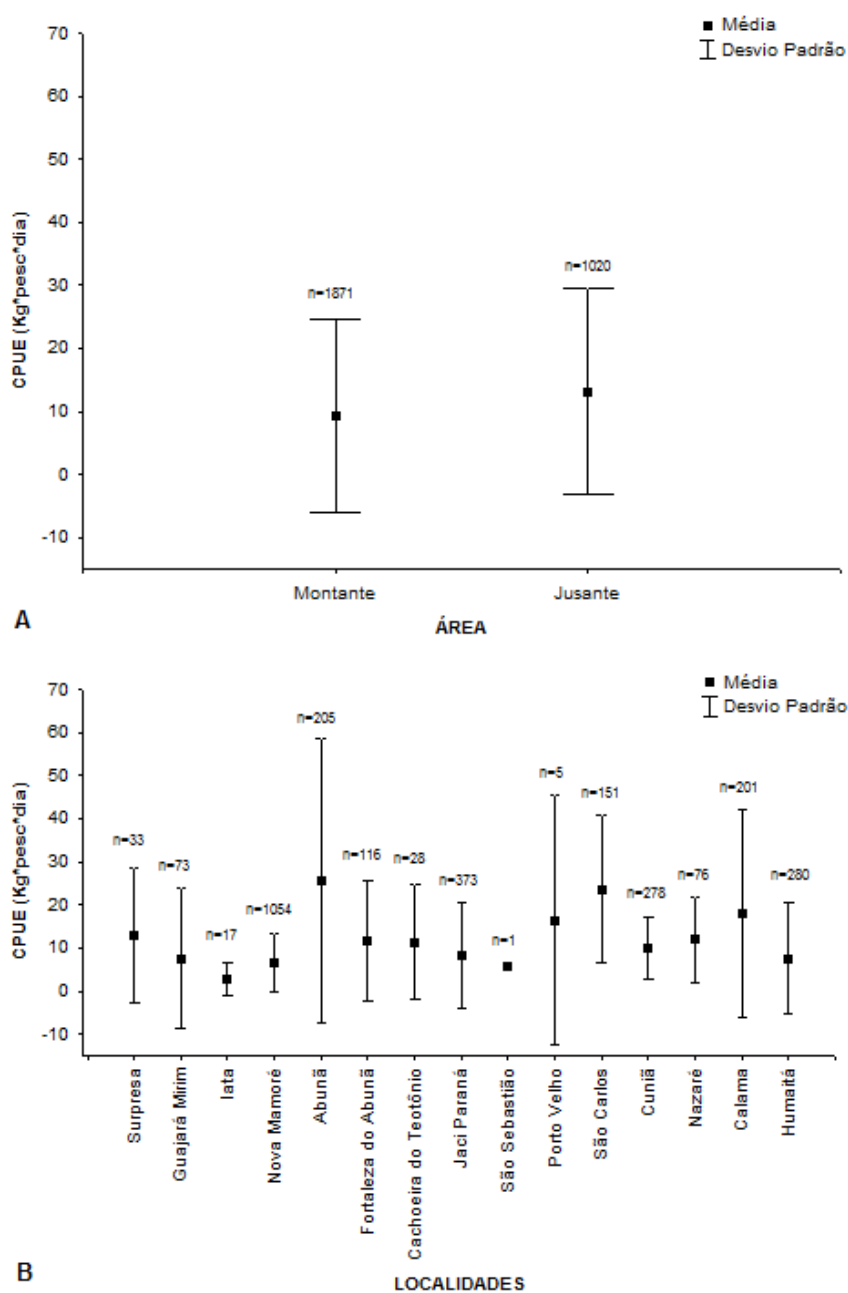


Figura 6. CPUE (kg) de *Brycon amazonicus*, desembarcados na área de estudo, por área (A) e localidades (B), entre 2009 e 2011.

4.3 Dinâmica da Pesca

Para as duas áreas estudadas constatou-se que a pesca de *B. amazonicus* foi realizada essencialmente no canal principal do rio ou em suas margens. Entretanto, na área jusante, os pescadores também utilizaram outros tipos de ambientes: igapó/várzea 9% e igarapé 7% evidenciando que nesta última área, os locais de pesca utilizados são mais diversificados

(Figura 7A). Para ambas as áreas o principal apetrecho de pesca empregado foi a malhadeira (Figura 7B).

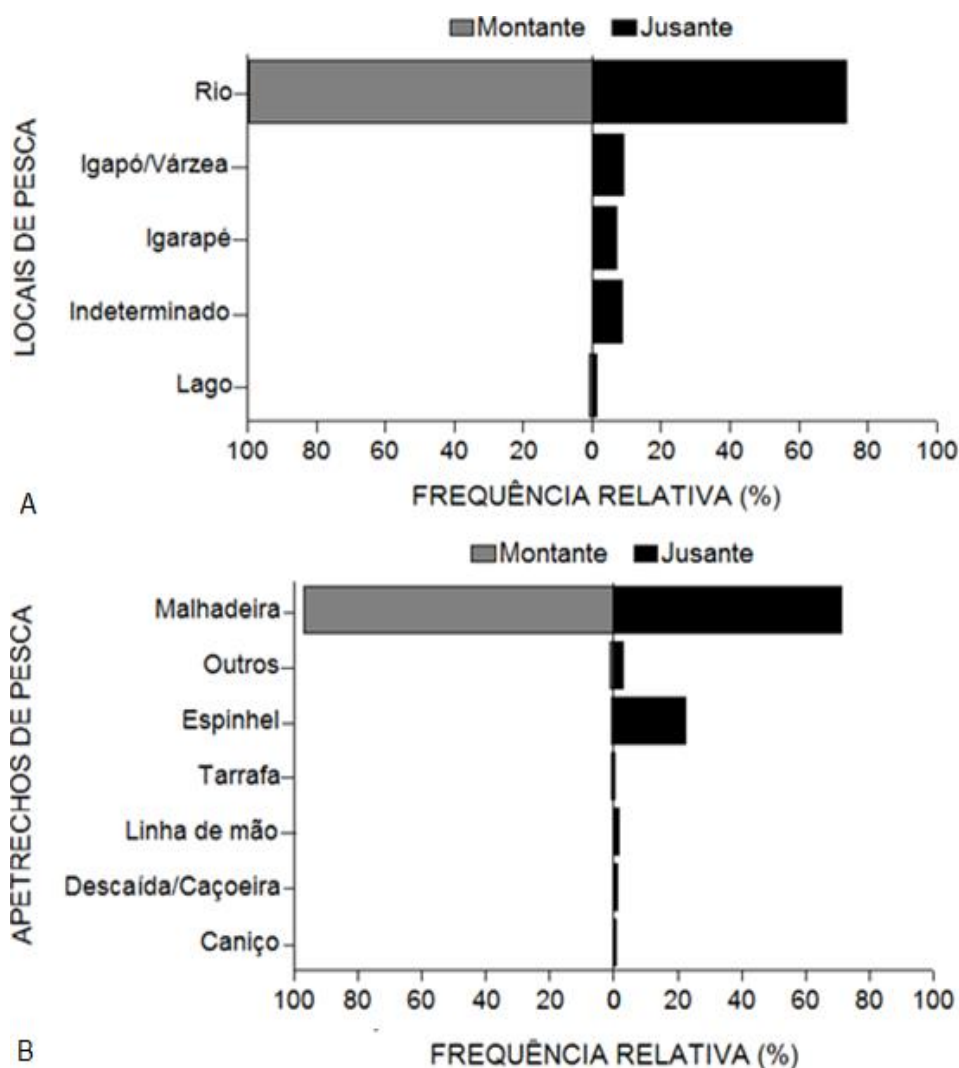


Figura 7. Locais (A) e apetrechos de pesca (B) utilizados na captura de *Brycon amazonicus* nas áreas Montante e Jusante entre 2009 e 2011.

4. 4 Estrutura em comprimento

Ao longo de todo o período de estudo os exemplares de jatuarana exibiram entre 16 e 69 cm de comprimento padrão, com média e moda de 37.05 e 33 cm, respectivamente (Tabela 02), com destaque para os anos de 2004/2005, 2009 e 2011 que apresentaram uma tendência bimodal (Figura 8). Mas, de acordo com o teste de *Kruskal-Wallis* não foram observadas diferenças significativas nas medianas dos comprimentos padrões ao longo de todo o período de estudo.

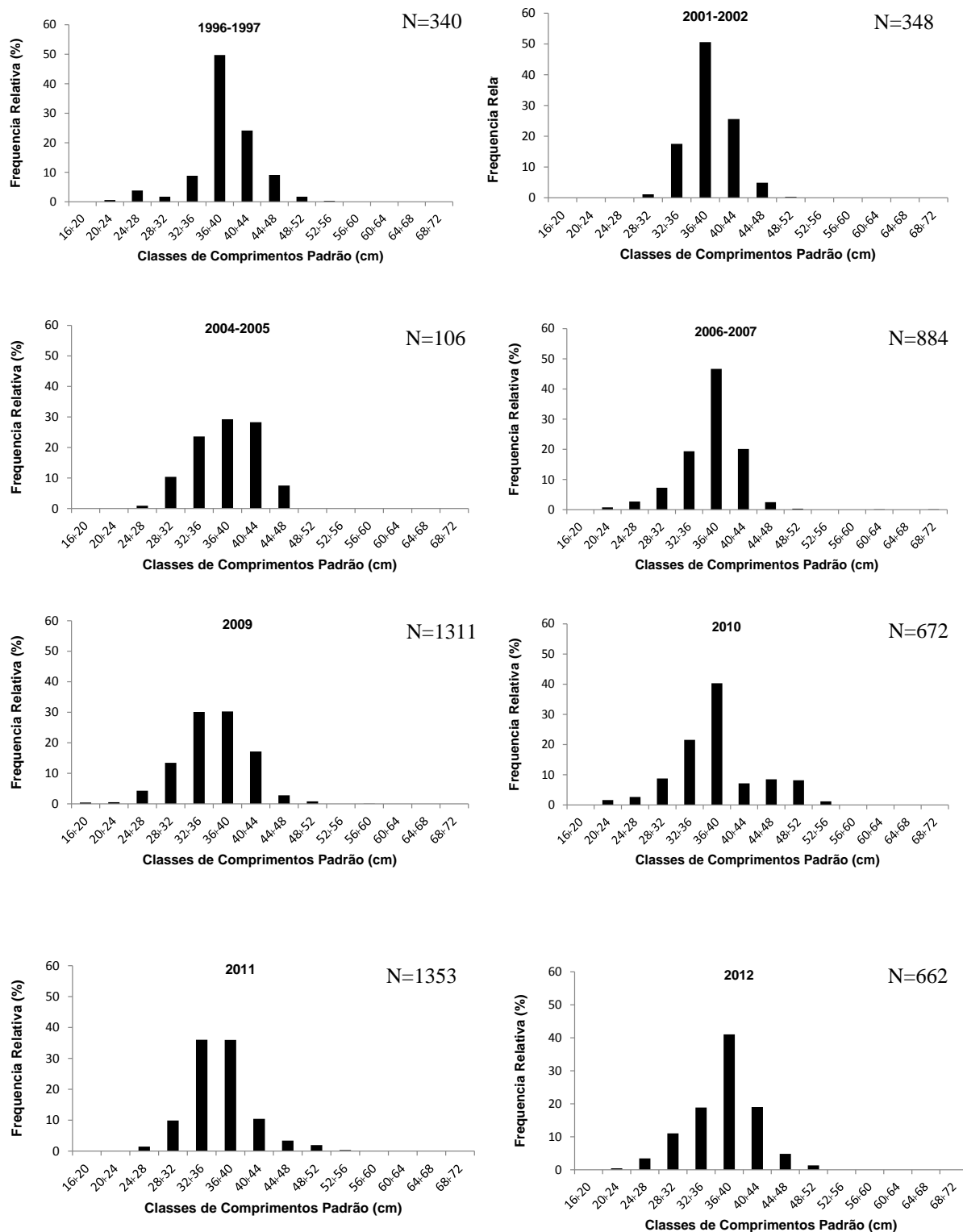


Figura 8. Histórico da estrutura em comprimento para *Brycon amazonicus*, desembarcados no mercado pesqueiro de Porto Velho nos anos de 1996/1997, 2001/2002, 2004/2007 e 2009/2012. Dados LIP/UNIR.

Tabela 3. Estatística descritiva dos valores de comprimento padrão dos exemplares de *Brycon amazonicus* desembarcados no mercado pesqueiro de Porto Velho nos anos de 1996/1997, 2001/2002, 2004 a 2007 e 2009 a 2012. Dados LIP/UNIR.

Ano	Média	Moda	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
2001-2002	38	38	29	49	3,2
2004-2005	37,4	Múltiplas	27	47	4,5
2006-2007	36,8	37	20		4,4
2009	35,4	40	16	58	4,8
2010	37,5	37	21	53	6,1
2011	36,1	36	21	69	4,5
2012	36,6	37	21	50	4,7
Total	37,05	33	22,12	55,75	4,5

Os exemplares amostrados na área montante exibiram distribuição e comprimentos modais maiores que o da área jusante, 42 e 38 cm de comprimento padrão, respectivamente (Figura 9).

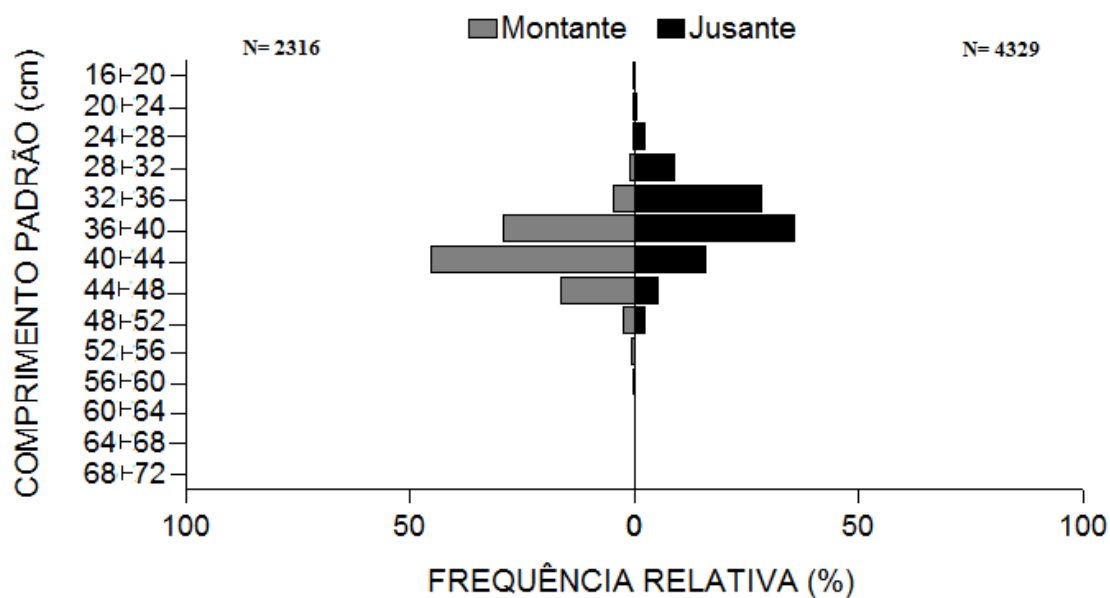


Figura 9. Estrutura em comprimento por área de *Brycon amazonicus* capturada entre 2009 e 2011.

4.5 Relação Peso Comprimento

Neste estudo, a equação que relacionou peso e comprimento para *B. amazonicus* na área a montante foi: $Pt = 10^{-0,675907} * Cp^{2,434674}$ (Figura 10A), enquanto que para jusante: $Pt = 10^{-0,892668} * Cp^{2,57142}$ (Figura 10B). Nas duas áreas analisadas o “b” (coeficiente angular) foi estatisticamente diferente de 3 ($b < 3$; $P < 0,05$) indicando, padrão de desenvolvimento alométrico negativo.

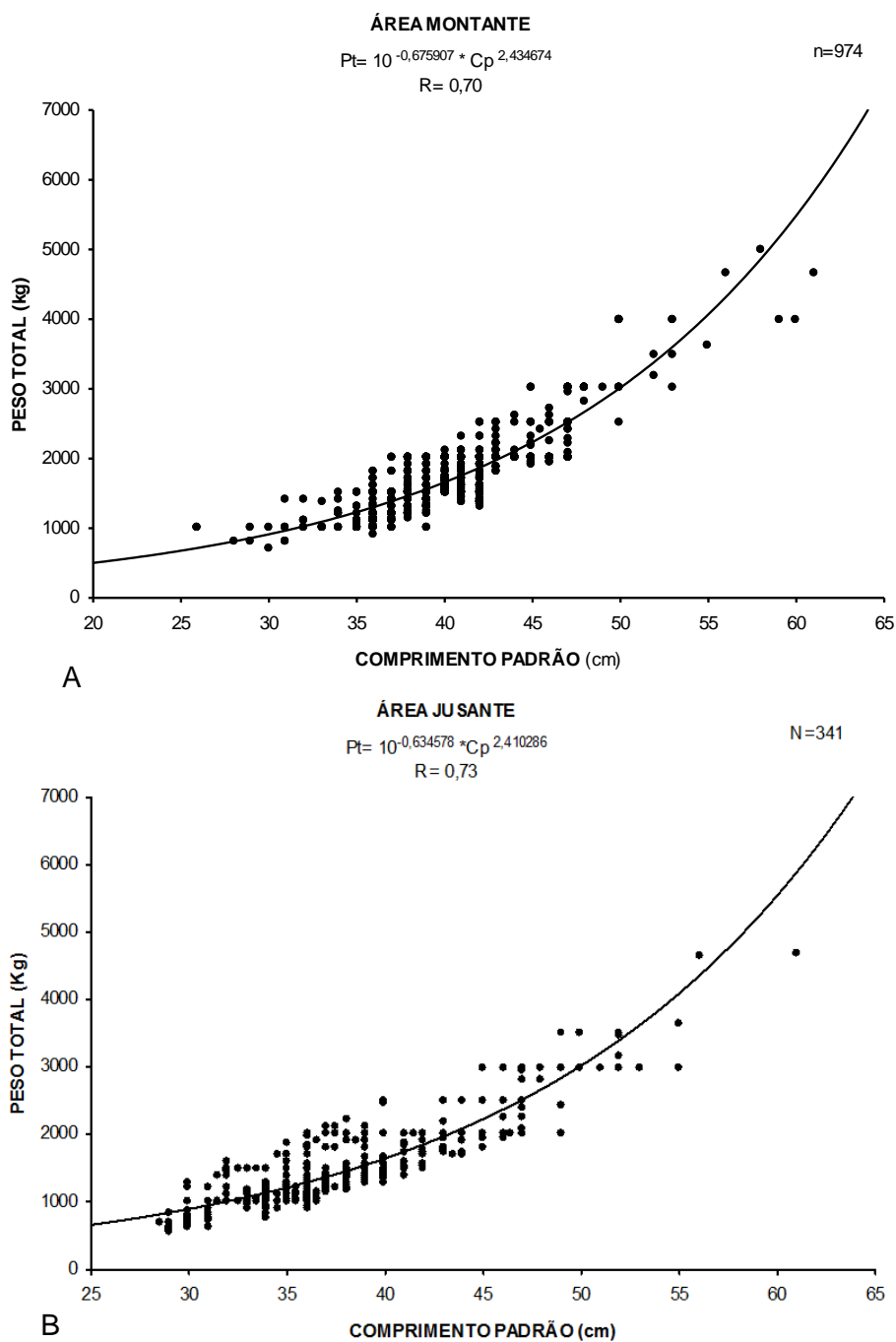


Figura 10. Relação peso total - comprimento padrão para os exemplares de *Brycon amazonicus* na área Montante (A) e Jusante (B), entre 2009 e 2011.

4.6 Fator de Condição

O fator de condição mostrou diferenças significativas entre as áreas, com os exemplares da área montante exibindo melhores condições corpóreas ($U = 280576,0$; $p > 0,01$), o que leva a inferir que possuem melhor condição corpórea (Figura 11A). Quando o parâmetro foi avaliado por localidade, Nazaré e Iata apresentaram maiores valores ($H = 721826,0$; $p > 0,01$) (Figura 11B).

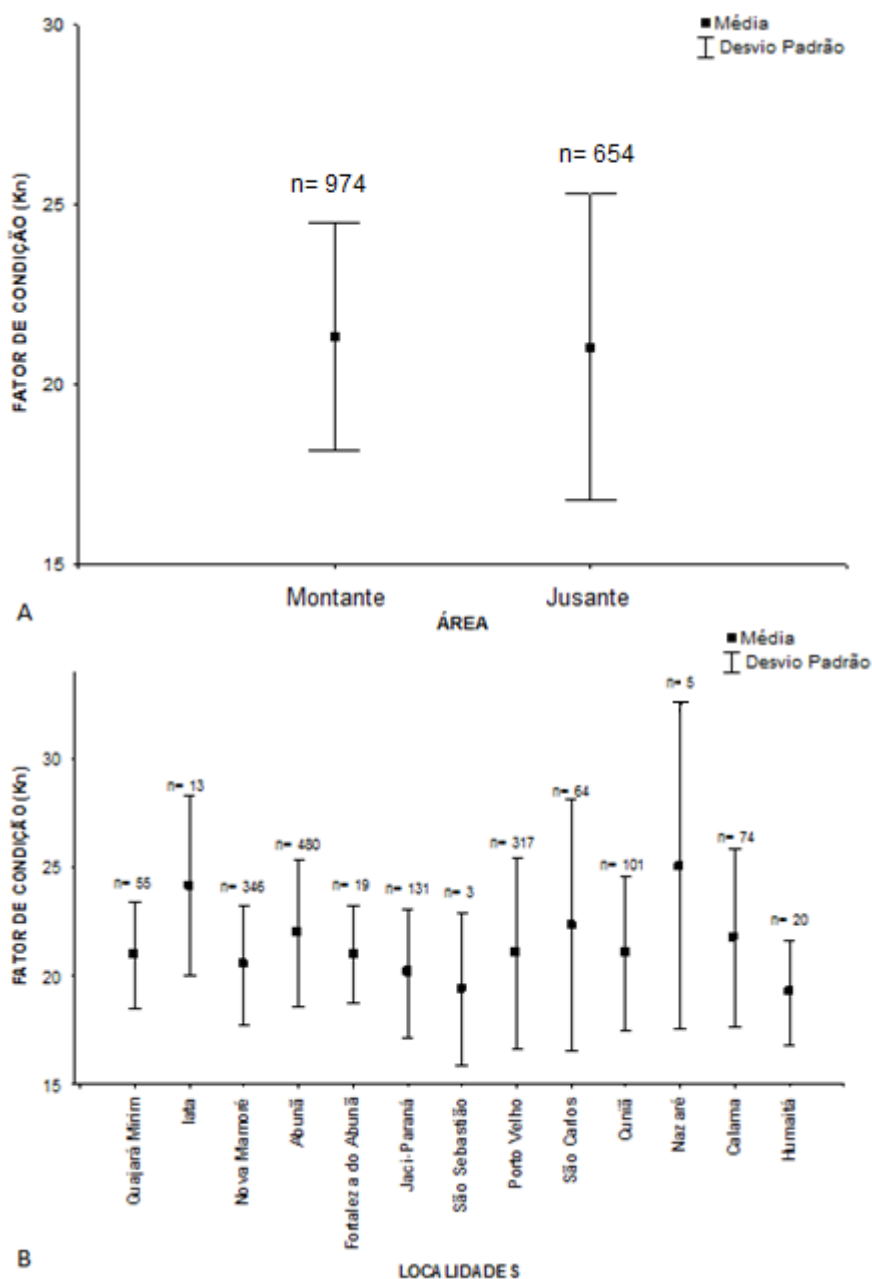


Figura 11. Valores médios do fator de condição (Kn) de *Brycon amazonicus*, analisados por área (A) e Localidades (B) entre 2009 e 2011.

4.7 Atividade alimentar

Os resultados da análise da atividade alimentar demonstraram que nas duas localidades estudadas, Fortaleza do Abunã e São Carlos, houve captura de indivíduos com alimento nos estômagos. Entretanto, destaca-se, que na primeira localidade a quantidade de exemplares com estômagos vazios foi expressivamente maior quando comparada a de estômagos com algum conteúdo estomacal, enquanto na segunda localidade, ocorreu o inverso. Observou-se ainda, que os valores do grau de repleção médio dos estômagos foram maiores em São Carlos (1.22), do que, em Fortaleza do Abunã (0.33), demonstrando possíveis diferenças na atividade alimentar da espécie nas áreas analisadas (Figura 12).

O índice de importância alimentar IA_i demonstrou que a espécie se alimentou predominantemente de material vegetal, em ambas localidades. No entanto, também foram encontrados outros itens alimentares, como, insetos, escamas de peixes e outros, que apesar de apresentarem menor importância, caracteriza a espécie como um organismo onívoro, com tendência a herbivoria (Figura 13).

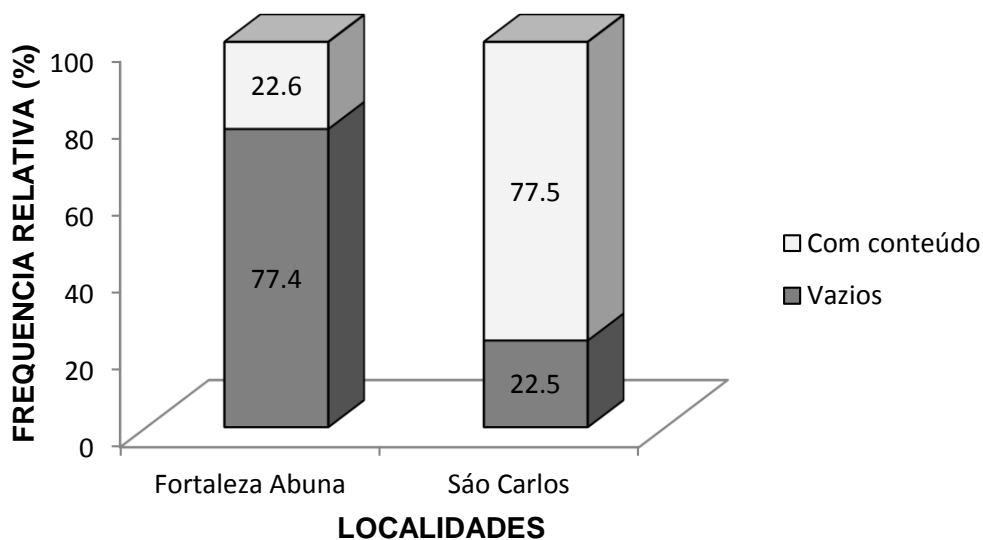


Figura 12. Frequência relativa de estômago com conteúdo alimentar e vazios, nas localidades de Fortaleza do Abunã e São Carlos, entre 2011 e 2012.

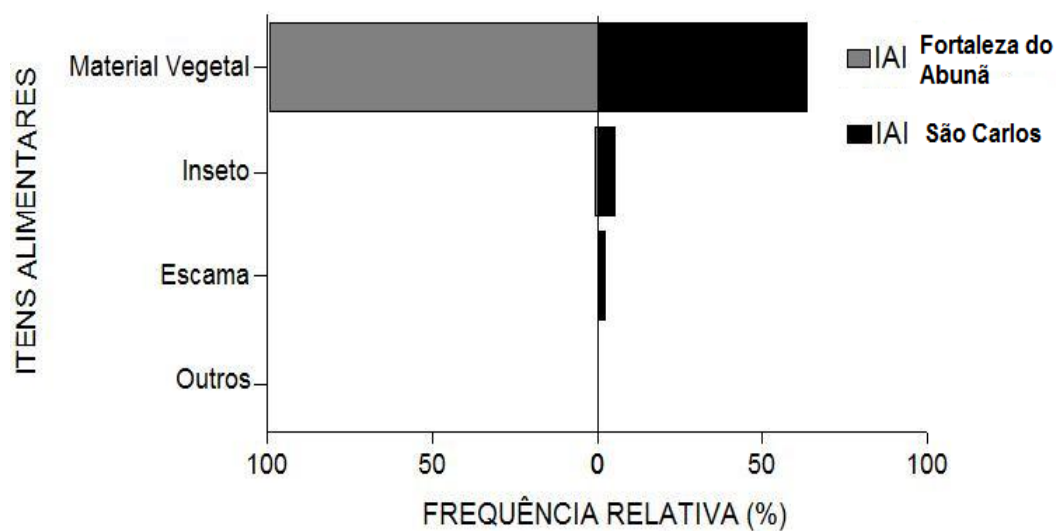


Figura 13. Índice de importância Alimentar (IAi) da dieta de *Brycon amazonicus* nas localidades de Fortaleza do Abunã (montante) e São Carlos (Jusante), entre 2009 e 2012.

5. DISCUSSÃO

A importância de *Brycon amazonicus* na pesca comercial do rio Madeira é reforçada com os dados do presente estudo, pois, a espécie está entre as 10 mais exploradas nos últimos anos. Apesar, desses valores serem menores dos que os observados por Goulding na década de 70, que constatou que a jatuarana chegou a corresponder a 23% (136.000 kg) do total desembarcado em Porto Velho, tornando-se a espécie mais explorada.

Em outras regiões da Amazônia a relevância econômica da jatuarana também já foi observada (BATISTA *et al.*, 1998; ISAAC & RUFINO, 2000, CARDOSO & FREITAS, 2008; FILHO & BATISTA, 2009, DORIA *et al.*, 2012). Filho & Batista, (2009) ao realizarem estudos nos sub-sistemas dos rios Purus, Madeira e, baixo e médio Solimões, constataram que dentre as mais de 80 categorias de espécies registradas nos desembarques no Estado do Amazonas, entre 1994 e 2002, os characiformes não predadores representaram cerca de 83% da produção total desembarcada, com *B. amazonicus* sendo a quarta mais abundante.

O aumento da importância relativa da jatuarana durante esse período pode estar relacionado à diminuição na captura de outras espécies na lista das comercialmente importantes, como foi o caso do tambaqui (*Colossoma macropomum*). Fenômeno também observado em outros estudos de exploração pesqueira no Amazonas (PETRERE Jr., 1985; BATISTA, 1998) que demonstraram a significativa participação da espécie durante o período de 1970 até 1990. Esta elevação na captura da jatuarana ao longo dos anos também pode estar associada ao alto valor de venda que a espécie passou a apresentar no mercado local. Em 1996 a jatuarana era comercializada como peixe de segunda categoria, com valor de R\$ 0.50/kg (\$0.50/kg), e atualmente é comercializada como peixe de primeira, a R\$ 6.00/kg (\$2.76/kg) (Comunicação pessoal, DORIA, 2013).

Os picos na produção anual da jatuarana em 1993 e 1997, possivelmente refletem a influência dos níveis hidrológicos do rio Madeira, que se apresentaram acima de 16 m nos anos anteriores, sendo responsáveis por um período de cheia intensa que resultaram no aumento da captura nos anos subsequentes, como também retratado por DORIA *et al.*, (2012).

De acordo com LIMA (2008) em seus estudos no rio Madeira, quando há ocorrência de cheias acima de 15,5 a 16 metros, há grande produção no ano subsequente, pois, ocorre maior alagamento de grandes áreas de várzea, igapós e lagos, resultando em maior recrutamento de indivíduos para o rio principal onde se realiza a pesca. Além disso, cheias mais intensas proporcionam maior sucesso reprodutivo, pois a taxa de predação e competição

diminuem e há um aumento na oferta de alimento, fatores que somados potencializam o aumento na produção pesqueira (LOWE-Mc-CONNEL, 1999).

No que se refere à sazonalidade das capturas de *B. amazonicus* a maior produção aqui encontrada em novembro de 2010 (início da enchente), corrobora aos descritos por Boshio (1992) e Filho & Batista (2009) que também estudaram a espécie no mesmo sistema. Apesar disso, este resultado difere do padrão amazônico comumente reportado por diversos autores, onde, estes citam que os maiores valores de produção são observados no período da vazante, dada a presença dos cardumes nos canais principais e inversamente durante o período da enchente, quando os cardumes encontram-se na floresta alagada, onde o acesso aos pescadores é difícil (SANTOS, 1986/1987; BOISCHIO, 1992; ISAAC *et al.*, 2004; GONÇALVES & BATISTA, 2008).

Os resultados encontrados neste estudo podem estar relacionados principalmente ao movimento migratório da espécie, que inicia-se no período de enchente, época em que os indivíduos tornam-se mais vulneráveis aos apetrechos de pesca. Esta associação de maiores valores de produção com movimentos migratórios também já foi descrita por Goulding (1979) e Santos *et al.*, (2006) para outras espécies de caracídeos também no rio Madeira.

Já a maior produção verificada na área jusante e na localidade de Humaitá, corroboram aos resultados encontrados por Doria *et al.*, (2012) na mesma área de estudo. Este resultado pode ser justificado pelo diferencial da frota pesqueira que o município apresenta em comparação aos demais, com maior número de barcos de pesca (43% dos barcos registrados no estudo) e que são de maior porte, com tamanho médio de 10 metros de comprimento, o que consequentemente possibilita maior capacidade de armazenamento do pescado e a realização de viagens de longa duração, além do número de pescadores ser mais elevado, possibilitando maior esforço pesqueiro Doria *et al.*, (2012).

Os maiores valores de CPUE da jatuarana encontrados na área jusante, e nas localidades em Abunã e São Carlos também foram semelhantes aos dados observados por Doria *et al.*, (2012), que relatou que estes podem estar relacionados a maior frota pesqueira. Além disso, como destacado por Lima (2010) e Souza (2013) na mesma área de estudo, este resultado pode refletir a integridade dos ambientes e a proximidade entre os locais de pesca e o porto de desembarque.

Na Amazônia a captura do pescado é executada nos mais variados ambientes, entretanto como era esperado a pesca da jatuarana ocorreu, sobretudo, na calha do rio e em suas margens, em ambas as áreas estudadas. Isso denota a importância deste ambiente na pesca comercial, visto que são muito utilizados pelos pescadores, confirmando resultados já

descritos na região amazônica (GOULDING, 1979; ISAAC & BHARTEM, 1995; ISAAC *et al.*, 2004; PETRERE Jr., 2007; CARDOSO & FREITAS, 2008; FILHO & BATISTA, 2009; LIMA, 2010; DORIA *et al.*, 2012).

De acordo com Lima (2010), a preferência por esse ambiente no sistema estudado, relaciona-se ao fato de que os pesqueiros de algumas localidades, situadas ao longo do rio Madeira estão localizadas próximos as comunidades às margens do próprio rio. Desse modo, as pescarias tornam-se menos onerosas em relação aos custos com combustível, gelo, alimentação ou até mesmo, o conhecimento que os pescadores possuem sobre a produtividade destes pesqueiros.

Goulding (1979) já enfatizava que os canais dos rios eram os principais locais de captura da pesca comercial, e esta ocorria principalmente quando as espécies realizavam suas migrações reprodutivas (ISAAC & CERDEIRA, 2004; ISAAC *et al.*, 2004; PETRERE Jr. *et al.*, 2007; CARDOSO & FREITAS, 2008).

Assim como em outras regiões da Amazônia, em ambas as áreas analisadas neste estudo, a jatuarana foi essencialmente capturada por meio da malhadeira, semelhante também ao relatado em outros estudos para a própria espécie (SMITH, 1979, BATISTA *et al.*, 2004, FILHO & BATISTA, 2009; DORIA *et al.*, 2011).

Petrere Jr. (1978) também reporta que apesar da variedade de apetrechos utilizados nas pescarias amazônicas, a malhadeira é um dos mais utilizados. Segundo ao autor, esta nítida preferência dos pescadores no uso da malhadeira pode estar vinculada à versatilidade deste apetrecho, uma vez que pode ser usado em todas as épocas do ano e, em vários tipos de ambiente; a comodidade, visto que podem ser armadas em grandes quantidades, facilitando as capturas, além da sua maior acessibilidade.

A partir dos resultados obtidos com o histórico da estrutura em comprimento, verificou-se que as capturas da jatuarana ocorreram principalmente sobre indivíduos entre as classes de 36 e 40 cm de comprimento padrão. Assim, considerando o tamanho mínimo de primeira maturação para a espécie no rio Madeira de 32 cm (Filho & Batista, 2009), trata-se de exemplares pré-adultos e jovens, e que, portanto, já se reproduziram pelo menos uma vez. Estes resultados corroboram aos obtidos por Doria *et al.*, (2010), e refletem provavelmente a seletividade da atividade pesqueira, que procura capturar indivíduos grandes, economicamente mais rentáveis para o pescador. Diferentemente, Filho & Batista, (2009) nos sub-sistemas: rio Purus, Madeira e médio e alto Solimões, constataram que as maiores frequências dos indivíduos capturados estavam entre classes menores (33 a 35 cm de

comprimento furcal), o que pode ser em decorrência das condições ambientais da área de estudo.

O padrão de desenvolvimento alométrico negativo da jatuarana observado em ambas as áreas é esperado para diversas espécies de formato de corpo alongado (CORREIA & FREITAS, 2013). Vicentin (2005) ao investigar a relação peso comprimento de *Brycon hilarii*, no rio Miranda no Mato Grosso do Sul, observou mesmo padrão de desenvolvimento, assim como também retratado para outras espécies, como, *Cichla monoculus* (GOMIERO & BRAGA, 2003), *Colossoma macropomum* e *Prochilodus nigricans* (CORREIA & FREITAS, 2013).

Os maiores valores do fator de condição de *B. amazonicus* na área Montante, bem como a captura de exemplares maiores nesta mesma área, pode ser reflexo das condições ambientais, pois, trata-se de uma área mais preservada, o que possivelmente propicia maior disponibilidade de alimento. Assim, como a jatuarana se alimenta muito de frutos, sementes e material vegetal circundante, ambientes preservados tornam-se favoráveis para melhor desenvolvimento e condição nutricional dos indivíduos (observação pessoal).

Apesar da dieta de *Brycon amazonicus* nas localidades de Fortaleza do Abunã e São Carlos ter sido constituída por diferentes fontes alimentares, em ambas as áreas, o principal item foi material vegetal alóctone, ou seja, de origem terrestre (frutos, galhos, sementes e restos vegetais), como já observado por Boschio (1992).

Estes resultados também podem estar diretamente ligados a maior preservação da mata circundante nos entornos destas localidades, condição que teoricamente pode propiciar maior disponibilidade de alimentos para os indivíduos. Ademais, a presença de insetos na dieta, mostra que esta espécie está movimentando-se em direção à superfície do ambiente aquático para se alimentar, o que deixa evidente a importância da mata ciliar para realização do forrageamento da mesma.

No entanto, é importante ressaltar que a presença de um determinado tipo de alimento nos estômagos não significa, necessariamente, que se trata de um hábito alimentar, tendo em vista que este pode ter sido ingerido somente por estar disponível, enquanto o alimento comumente ingerido estiver ausente, pouco frequente ou de difícil captura (DRENNER *et al.*, 1978).

6. CONCLUSÃO

Brycon amazonicus é um recurso pesqueiro importante na bacia do rio Madeira, figurando entre as 10 mais exploradas comercialmente. A espécie apresentou produção e esforço pesqueiro com diferenças significativas entre as áreas Montante e Jusante, sendo que esta última apresentou os maiores valores, o que pode estar relacionado ao maior número de pescadores que ela possui. Por sua vez, em ambas as áreas a jatuarana foi capturada principalmente na calha do rio e em suas margens com o uso da malhadeira. Apesar da semelhança na dinâmica da pesca, os parâmetros biológicos estudados, como a estrutura em comprimento e do fator de condição, apresentaram diferenças significativas entre as áreas, com os maiores valores amostrados na área montante. Este resultado, pode estar relacionado as diferentes características ambientais da região ou ainda, a possível presença de mais de uma população de jatuarana na área do médio e alto rio Madeira. Entretanto, esta última hipótese deve ser considerada com ressalva, sugerindo-se assim, a realização de estudos mais aprofundados sobre o ciclo de vida da espécie, em especial os de cunho genético, com vistas a determinar com maior confiança, a presença de uma ou mais populações, o que neste último caso demandaria medidas de manejo distintas.

7. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, O.T. 2006. **Manejo da pesca na Amazônia brasileira**. São Paulo: Editora Petrópolis. 99p.
- ARAÚJO-LIM, C.A.R.M.; AGOSTINHO, A. A. & FABRÉ, N.N. 1995. **Trophic aspects of fish communities in brazilian rivers and reservoirs**. In: J. G. TUNDISI, C. E. M. BICUDO & T. MATSUMURA-TUNDISI (eds). *Limnology in Brasil*. ABC/SBL, Rio de Janeiro. 376p.
- ARAÚJO-LIMA, C.A.R.M., OLIVEIRA, E.C. 1998. **Transport de larval fish in the Amazon**. *Journal of Fish Biology*, 53 (A). 297-306p.
- ARAÚJO, T. R. 2002. **Recursos pesqueiros de Porto Velho: Estatística pesqueira no mercado do Cai N'Água e perfil do pescador**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho. 50p.
- ALVIM, M. C. C & PERET, A. C. 2004. **Food resources sustaining the fish fauna in a section of the upper São Francisco river in Três Marias, MG, Brazil**. *Brazilian journal of Biology*, 64(2): 195-202p)
- BARTHEM, R.B.; PETRERE Jr., M.; ISAAC, V.J.; RIBEIRO, M.C.L.B.; McGRATH, D.G.; Vieira, I.J.A.; BARCO, M.V. 1997. **A pesca na Amazônia: problemas e perspectivas para seu manejo**. In: *Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil*. Valladares-Padua, C.; Bodmer, R.E.; Cullen Jr., L. (Org). Sociedade Civil Mamirauá. MCT-CNPq. 173-185p.
- BARTHEM, R. B. & GOULDING, M. 1997. **Os bagres balizadores: ecologia, migração e Zonservação de peixes amazônicos**. Sociedade Civil Mamirauá/MCT/CNPQ: Brasília. 130p.
- BARTHEM, R.B. & FABRÉ, N.N. 2004. **Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da amazônia**. In: Ruffino, M. L. (Org.). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Brasileira. Manaus: Provárzea*. 11-55p.
- BASTOS, G.C. 2009. **Análise financeira das pescarias de pequena escala no município de Florianópolis (SC)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Carlos. 166p.
- BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J.; FREITAS, C. E. C.; FREIRE-BRASIL, D. 1998. **Characterization of the fishery in river communities in the low-Solimões/high Amazon region. Fisheries Management and Ecology**. 5: 419-435p.
- BATISTA, V.S. 1998. **Distribuição, dinâmica da frota e dos recursos pesqueiros da Amazônia Central**. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade Federal do Amazonas, Brasil. 291p.
- BATISTA, V.S.; PETRERE JR., M. 2003. **Characterization of the commercial fish production landed at Manaus, Amazonas State, Brazil**. *Acta Amazonica*, 33(1): 53-66.
- BATISTA, V. S.; ISAAC, V. J.; VIANA, J. P. 2004. **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira: Exploração e manejo dos recursos pesqueiros da Amazônia**. *Provárzea*. 63-151p.

BATISTA, V. S. 2004. **A pesca na Amazônia Central**. In: *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia*. Coord. Mauro Luis Ruffino. Manaus: Ibama/ProVárzea. 213-268p.

BENEDITO-CECÍLIO, E. & AGOSTINHO, A. A. 1997. **Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo**. In AGOSTINHO, A. A. & GOMES, L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM. 387p.

BERKERS, F.; MAHON, R.; MCCONNEY, P.; POLLNAC, R.; POMERY, R. In: Kaliskoski, D.C. (Org.) *Gestão de pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos*. Editora FURG, Rio Grande, Brasil. 360 pp. 2006.

BÖHLKE, J. E.; WEITZMAN, S. H. & MENEZES, N. 1978. **A. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul**. *Acta Amazonica*. 8 (4) 657-677 p.

BOISCHIO, A.A.P. 1992. **Produção pesqueira em Porto Velho, Rondônia (1984-89) – alguns aspectos ecológicos das espécies comercialmente relevantes**. *Acta Amazonica*, 22 (1): 163-172p.

BRASIL-DE-SOUZA, S. T. 2002. **Recursos pesqueiros do Mercado de Porto Velho: estrutura das comunidades e características biológicas das cinco espécies mais exploradas no Mercado do Cai n'Água, 1999 a 2001**. Monografia (Bacharelado em Biologia). Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho. 59p.

BRUZEKE, F. J.: 1993. **O problema do desenvolvimento sustentável**. Paper do NAEA nº13. Desenvolvimento Sustentável dos Trópicos Úmidos.

CARDOSO & FREITAS, 2008. **A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil**. *Acta Amazonica*, 38(4). 781-788p.

CAMARGO S. A. F. & CAMARGO T. R. L. 2010. **O manejo da pesca do pirarucu arapaima gigas na fronteira peru, brasil e colômbia**. Trabalho publicado nos Anais do XIX Encontro Nacional do CONPEDI realizado em Fortaleza – CE. 1699-1706p.

CARVALHO, L. N.; FERNANDES, C. H. V.; MOREIRA, V. S. S. 2002. **Alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Osteichthyes, Erythrinidae) no rio Vermelho, Pantanal Sul Mato-Grossense**. *Revista Brasileira Zoociências*, Juiz de Fora, 4(2): 227-236p.

CELLA-RIBEIRO, A. 2006. **Estrutura das assembléias de peixes de pequeno porte de praias da foz do rio Jaciparaná, afluente da região de corredeiras do rio Madeira**. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Rondônia, RO. Porto Velho. 83p.

CELLA-RIBEIRO, A. 2010. **Variação espacial e temporal na estrutura e composição de assembleias de peixes bentônicos em trecho do alto rio Madeira, Rondônia**. Dissertação. (Mestrado Biologia de Água Doce e Pesca Interior). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 81p.

CERDEIRA, R. G. P.; RUFFINO, M. L. & ISAAC, V. J. 1997. **Consumo de pescado e outros alimentos pela população ribeirinha do lago Grande de Monte Alegre, PA – Brasil.** Acta Amazonica, 27 (3) 213-228p.

COSTA, A. M. 2001. **Contribuição para o estudo da fecundidade temporal espacial do carapau (*Thachurus trachurus* L.).** Dissertação. (Mestrado em recursos biológicos). Instituto de Investigação das Pescas e do Mar. Lisboa.

CORREA, G. B. & FREITAS, C. E. C. 2013. **Relação peso-comprimento de *Colossoma macropomum* e *Prochilodus nigricans* a partir de dados de desembarque em Manacapuru-AM.** Sicientia Amazonia. 2 (2): 15-19p.

DIAS, T.S.; FIALHO, C.B. 2009. **Biologia alimentar de quatro espécies simpátricas de Cheirodontinae (Characiforme, Characidae) do rio Ceará Mirim, Rio Grande do Norte.** Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre. 99(3); 242-248p.

DIEGUES, A.C. 1995. **Povos e Mares: Leituras em Sócio-Antropologia Marítima.** São Paulo, NUPAUB-USP, 269p.

DORIA, C. R. C.; TORRENTE-VILARA, G. & SANTOS, G. M. 1998. **Diagnóstico sócio-econômico-ecológico de Rondônia e assistência técnica pra formulação da segunda aproximação do ZSEE – fauna, Ictiofauna.** Consórcio Tecnosolo; DHV Epitsa; Planaflo/RO: Porto Velho. 81p.

DORIA, C. R. C.; RUFFINO, M. L.; HIJAZI, N. C. & CRUZ, R. L. A pesca no alto rio Madeira. In: DORIA, C. R. C.; TORRENTE-VILARA, G.; ZUANON, J. A. S.; FÁVARO, L. F.; RUFFINO, M. L. & LEITE, R. G. 2005. **Estudo de viabilidade das AHE's Jirau e Santo Antônio, localizadas no rio Madeira em Rondônia, no trecho entre Porto Velho e Abunã.** Relatório Técnico Final. Convenio FURNAS/UNIR/RIOMAR/INPA, Porto Velho, 345p.

DORIA, C. R. C.; LIMA, H. M. de; LIMA, M. A. L. 2007. **Análise da Produção pesqueira do mercado de Porto Velho.** In: XV Congresso de Engenharia de Pesca, 2007, Manaus: Anais do XV CBEP.

DORIA, C. R. C. & QUEIROZ, L. J. 2008. **A pesca comercial das sardinhas (*Triportheus* spp.) desembarcadas no mercado pesqueiro de Porto Velho, Rondônia (1990-2004): produção pesqueira e perfil.** Biotemas, 21 (3). 107 – 115p.

DORIA, C. R. C.; LIMA, H. M.; NETO, J. M. M.; MARÇAL, A. S. 2010. **Programa de monitoramento e apoio a atividade pesqueira Usina Hidrelétrica de Jirau. Relatório técnico consolidado ano I abril/09 a maio/10.** Convênio FURNAS/UNIR/RIOMAR/INPA. Porto Velho. 89p.

DORIA, C. R. C., LIMA, M. A. L.; LIMA, H. M.; SILVA, L. M. L.; FONSECA, M. S. M.; MILITÃO, E. S. G. 2011. **Programa de monitoramento da atividade pesqueira UHE Santo Antônio.** In: DORIA, C. R. C.; LEITE, R. G.; RIBEIRO, A. C.; OHARA, W. M.; VILARA, G. T.; ZUANON, J. A. S.; AMADIO, S. A.; PETRERRE, M. J.; SIMÃO, M. O. A. R.; SANTOS, R. N.; ROPKE, C. P. QUEIROZ, L. J.; GALUT, A. V.; DEISE, N.; HAUSER, M. S.; ARAÚJO, T. R.; MOTA, A. C. F.; LIMA, M. A. L. L.; VIEIRA, F. G.; HAISSA, M.

L.; PIRES, T. H. S.; SOUZA, D. S.; SILVA, J. V. V.; PEDREROS, S. B.; SILVA, C. E. M.; LIMA, P. A.; FERNANDES, T. R. C.; MELO, L. C. R.; AYALA, D. A. *Relatório técnico consolidado ano II-2009/2011*. Convênio FURNAS/UNIR/IEPAGRO/INPA. Porto Velho. 592p.

DORIA C. R. C. 1, RUFFINO M. L. HIJAZI N. C. & CRUZ R. L. 2012. **A pesca comercial na bacia do rio Madeira no estado de Rondônia, Amazônia brasileira**. Acta Amazônia. 42 (1): 29 – 40p.

DRENNER, R. W. STRICKLER. J. R. & O'BRIEN, W. J. 1978. **Capture probability**. The role of zooplankton escape in the selective feeding of planktivorous fish. J. Fish. Res. Bd. Can., Biol. Trop., San José. 50 (1): 193-1997.

FAGUNDES, C. K.; BEHR, E. R.; KOTZIAN, C. B. 2007. **Alimentação de *Rhinodoras dorbignyi* (Kroyer, 1855) (Siluriformes: Doradidae) no rio Ibicuí, Rio Grande do Sul, Brasil**. Acta Sci. Biol. Sci., Maringá, 29(2): 137-143p.

FAO. 1999. La Ordenación pesquera. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable, Roma. 4, 81p.

FAO. 2000. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2000**. Roma. 142p.

FAO. 2004. La Ordenación Pesquera 2. **El Enfoque de Ecosistemas en la pesca. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable**. Roma. 4 (2): 133 p.

FERREIRA, E. J. G. 1993. **Composição, distribuição e aspectos ecológicos da ictiofauna de um trecho do rio Trombetas, na área de influência da futura UHE Cachoeira Porteira, estado do Pará, Brasil**. Acta Amazonica, 1 (4): 1-87p.

FILHO, E.Z. & WEINGARTNER, M. 2007. **Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores**. Revista. Brasileira Reprodução Animal, Belo Horizonte, 31 (3): 367-373p.

FILHO, S. C. L. & BATISTA, S. V. 2009. **Dinâmica populacional da matrinxã *Brycon amazonicus* (Characidae) na Amazônia Central**. Revista de Zoologia 26 (2): 195-203p.

FONSECA, I. A.; RODRIGUES, L. 2005. **Comunidade de algas perifíticas em distintos ambientes da planície de inundação do alto rio Paraná**. Acta Scientiarum Biological Sciences, Maringá, 1 (27): 21-28p.

FREITAS, C.E.C. & BATISTA, V.S. 1999. **A pesca e as populações ribeirinhas da Amazônia Central**. Brazilian Journal of Ecology, 3 (2): 31-39p.

FREITAS, F. L. 2010. **Crescimento e reprodução da matrinxã *Brycon amazonicus* em tanques no município de Paulo Afonso, Bahia**. Dissertação. (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, Pernambuco. 47p.

FROESE, R. 2006. **Cube law, condition factor, and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations**. Journal of Applied Ichthyology. 22(4): 241-253.

- FURTADO, L.G. 1993. **Pescadores do rio Amazonas: um estudo antropológico da pesca ribeirinha numa área amazônica**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi.
- GERKING, S.D. 1994. **Feeding ecology of fish**. Califórnia: Academic Press.
- GOULDING, M. 1979. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. CNPQ/INPA: Manaus. 172p.
- GOULDING, M.; CARVALHO, M. L.; FERREIRA, E. J. 1988. Rio Negro: **Rich life in poor water: Amazonian Diversity and food chain Ecology as seen through fish communities**. SPB Academic Publishing, The Hague, Netherlands. 200p.
- GOUDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. J. 2003. **The Smithsonian Atlas of Amazon**. Princeton Editorial Associates, Smithsonian Institution, 253p.
- GOMIERO, L. M.; & BRAGA, F. M. S. 2006. **Relação peso-comprimento e fator de condição de *Brycon opalinus* (Pisces, Characiformes) no Parque Estadual da Serra do Mar-Núcleo Santa Virgínia, Mata Atlântica, Estado de São Paulo, Brasil**. Acta Sci. Biol. Sci. Maringá, 28 (2): 135-141p.
- GONCALVES, C. & BATISTA, V. S. 2008. **Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil**. Acta Amazônica.38 (1): 135-144p.
- GUNTHER, H. M. L. 2012. **Dinâmica e gestão da pesca em Guajará Mirim e Nova Mamoré (RO): uma análise na fronteira binacional - Brasil / Bolívia**. Dissertação. Trabalho apresentado para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Rondônia. 93p.
- GURGEL, H. C. B. 2004. **Estrutura populacional e época de reprodução de *Astyanax fasciatus* (Cuvier) (Characidae, Tetragonopterinae) do rio Ceará Mirim, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba, 21(1):131-135p.
- HAHN, N. S.; LOUREIRO, V. E.; DELARIVA, R. L. 1999. **Atividade alimentar da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Scianidae) no rio Paraná**. Acta Scientiarum Biological Science, 21 (2): 309-314p.
- HIJAZI, N. C. 2003. **Comunidade da Cachoeira do Teotônio: produção pesqueira, importância sócio-econômica da pesca e potenciais impactos do barramento**. Monografia (Bacharelado em Biologia). Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho. 50p.
- HILBORN, R.; TREVOR, A. B.; ERNST, B.; MAGNUSSON, A.; MINTE-VERA, C. V.; SCHEUERELL, M. D. VALERO, R. J. 2003. **State of the word's fisheries**. Annu. Revista Environ. Resour. 28: 359-399p.
- IBAMA - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2006. Estatística da pesca. Brasil. Grandes Regiões e Unidades da Federação. IBAMA. 167p.
- ISAAC, V.J.; BARTHEM, R.B. 1995. **Os Recursos Pesqueiros da Amazônia Brasileira**. Boletim Museu Paraense Emilio Goeldi, Antropologia, 11 (2): 295-339.

- ISAAC, V. J. & RUFFINO, M. L. 2000. **Informe estatístico do desembarque pesqueiro na cidade de Santarém, PA: 1992 – 1993.** In.: FISCHER, C. F. (Ed.). *Recursos pesqueiros do Médio Amazonas: biologia e estatística pesqueira*. IBAMA/GTZ/GOPA: Brasília. 225-280p.
- ISAAC, V.J. & CERDEIRA, R.G.P. 2004. Avaliação e monitoramento de impacto dos acordos de pesca. Região do Médio Amazonas. Ibama/Provárzea, Manaus, Brasil, 61 p.
- ISAAC, V.J.; SILVA, C.O.; RUFFINO, M.L. 2004. **A pesca no Baixo Amazonas.** In: Ruffino, M. L. (coord.). *A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira*. Ibama/ProVárzea, Manaus, Brasil, 268p.
- KAWAKAMI, E.; VAZZOLER, G. 1980. **Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes.** Boletim do Instituto Oceanográfico. 29 (2): 205-207p.
- KING, M. 1997. **Fisheries biology, assessment and management.** Fishing News Books: Oxford. 341p.
- LAUZANNE, L. & LOUBENS, G. 1985. **Peces del rio Mamore.** Coleção Travaux et Documents n. 192. ORSTOM – CORDEBENI/UTB: Paris. 116p.
- LE CREN. E. D. 1951. **The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the Perch (*Perca fluviatilis*).** The Journal of Animal Ecology, 20 (2): 201-219p.
- LIMA, F.C.T. 2003. Characidae - Bryconinae (Characins, tetras). In: Reis, R.E., Kullander, S.O. and Ferraris-Jr, C.J. (eds.) Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre. EDIPUCRS, Brasil. 174-181p.
- LIMA, M. A. L. 2006. **Aspectos biológicos e estatística pesqueira do pacu *Mylossoma duriventre* Cuvier, 1818 (Characiformes) da bacia do rio Madeira, Porto Velho – Rondônia.** Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, Rondônia, 60p.
- LIMA, H. M. 2008. **Biologia pesqueira e dinâmica da pesca do curimatã *Prochilodus nigricans* agassiz, 1829 no mercado pesqueiro de Porto Velho, Rondônia.** Monografia apresentada para obtenção do grau de Bacharelado em Biologia. Universidade Federal de Rondônia. 41p.
- LIMA, M. A. L. 2010. **A pesca em duas comunidades ribeirinhas na região do médio rio Madeira, Porto Velho – RO.** Dissertação. Trabalho apresentado para obtenção do título de mestre em Ciências Pesqueiras. 95p.
- LIMA, Maria. A. L.; Doria, C. R. C.; FREITAS, C. E. 2012. **Pescarias artesanais em comunidades ribeirinhas na amazônia brasileira: perfil socioeconômico, conflitos e cenário da atividade.** Revista Ambiente & Sociedade. 15 (2): 73-90p.
- LOWE-Mc-CONNEL, R. H. 1999. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** Edusp: São Paulo. 534p.

MANNHEIMER, S. 1998. **Distribuição, alimentação e aspectos da reprodução de *Auchenipterichthys longimanus* (Guenther, 1864) (Siluriformes, Auchenipteridae) em um lago amazônico impactado com rejeito de bauxita (lago Batata, PA, Brasil).** Museu Nacional, UFRJ, Rio de Janeiro. 134p. Dissertação.

MASSON, C. G. M. J. 2005. **Subsídios para uma gestão dos recursos hídricos na Amazônia; estudo de caso da bacia do rio Madeira.** Dissertação (Mestrado em Ciências e Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. Rio de Janeiro. 259p.

MARRUL – FILHO, S. 2003. **Crise e Sustentabilidade no uso dos Recursos Pesqueiros.** 1ªed., Edições IBAMA, Brasília, 148p.

MEGGERS, B. 1977. **Amazônia: a ilusão de um paraíso.** Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 207p.

MERONA, B. de. 1993. **Pesca e ecologia dos recursos aquáticos na Amazônia.** In: FURTADO, L.; LEITÃO, W.; MELLO, A. F. (Orgs.). Povos das águas: realidade e perspectiva na Amazônia. CNPq/MPEG/UFPA, Belém-Pará, 159-185 p.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA 2010; **Boletim estatístico da pesca e aquicultura;** Brasília, 128p.

NEUMANN, E. 2008. Desenvolvimento inicial de jatuarana, *Brycon amazonicus* (Teleostei, Characidae). Tese (Doutorado em Aquicultura) Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, São Paulo. 125p.

ODUM, E.P. 2004. **Fundamentos de Ecologia.** 7º. ed. Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. 927p.

OHARA, W. M.; QUEIROS, L. J.; ZUANON, J.; TORRENTE-VILARA, G.; VIEIRA, F. G.; PIRES, T. & DORIA, C. R. C. 2013. **O rio com a maior diversidade de peixes do mundo.** Resumo apresentado na forma de banner. XX Encontro Brasileiro de Ictiologia. Universidade Estadual de Maringá. Paraná.

ORSI, M. L.; SHIBATTA, O. A.; SILVA-SOUZA, A. T. 2002 **Caracterização biológica de populações de peixes do rio Tibagi, localidade de Sertanópolis.** In: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. *A bacia do rio Tibagi.* Londrina. 559p.

PAES, A. D. N. V. A. 2011. **Caracterização citogenética das espécies matrinxã (*Brycon amazonicus*), piraputanga (*Brycon hilarii*) e sua geração filial, utilizados na piscicultura brasileira.** Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Botucatu, São Paulo. 97p.

PETRERE JR., M. 1978. **Pesca e esforço de pesca no Estado do Amazonas. II. locais de pesca, aparelhos de captura e estatísticas de desembarque.** Acta Amazonica, 8 (2): 1-54p.

PETRERE JR., M. 1985. **Migraciones de peces de agua Dulce em America Latina: algunos comentarios.** COPESCAL Doc. Ocas., 1: 17p.

PETRERE JR., M. 1992. **Pesca na Amazônia. In: Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia.** SIMDAMAZÔNIA, Belém.72-78p.

PETRERE JR. M.; BATISTA, V.S.; FREITAS, C.E.C.; ALMEIDA, O.T.; SURGIK, A.C.S. 2007. **Amazônia: Ambientes, Recursos e Pesca. In: O setor pesqueiro na Amazônia: análise da situação atual e tendências do desenvolvimento a indústria da pesca.** Projeto Manejo dos Recursos Naturais da Várzea - Ibama/Provárzea. Manaus.13-17p.

QUEIROZ, L. J. 2006. **Aspectos biotecnológicos de duas espécies de sardinhas (*Triportheus*, Cope, 1872) em afluentes do trecho de corredeiras do rio Madeira e pesqueiros da categoria desembarcada no mercado pesqueiro de Porto Velho.** Monografia (Bacharelado em Biologia) Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, Rondônia. 108p.

RABELO, H. & ARAÚJO-LIMA, C. A. R. M. 2002 **A dieta e o consumo diário de alimento de *Cichla monoculus* na Amazônia Central.** Acta Amazônica, Manaus, 32(4): 707-724p.

RICKLEFS, R. E. 2003. **A Economia da Natureza.** Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

ROOSEVELT, C.; HOUSLEY, R. A; IMAZIO DA SILVEIRA, M.; MARANCA, S. & JOHNSON, R. 1991. **Eighth Millenium Pottery from a Prehistoric Shell Medden in the Brazilian Amazon.** *Science*, n. 254. 1621-1624p.

RUFFINO, M.L (Ed.). 2004. **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira.** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Ibama/Provárzea. Manaus. 272p.

SAMPAIO, A. C. S. 2010. **Desenvolvimento inicial e comportamento alimentar da matrinxã *Brycon amazonicus* (Gunther, 1869), em laboratório.** Dissertação. (Mestrado em Aquicultura) Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande do Sul. 97p.

SANTOS, G. M.; 1986/1987. **Composição do pescado e situação da pesca no estado de Rondônia,** Acta Amazonica, 16/17, (único) 43-84p.

SANTOS, G. M. dos 1991 *Pesca e Ecologia dos Peixes de Rondônia.* Manaus, AM. (Tese de doutoramento. INPA/FUA). 213p.

SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G. & ZUANON, J. A. S. 1991. **Ecologia de peixes da Amazônia.** In.: VAL, A. L.; FIGLIUOLO, R. & FELDBERG, E. (Eds.). *Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas.* INPA: Manaus. 263- 280p.

SANTOS, G. M. & FERREIRA, E. J. G 1999. Peixes da Bacia Amazônica. In: LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais.** São Paulo: Universidade de São Paulo. 345-373p.

- SANTOS, A. L. B., PESSANHA, A. L. M., COSTA, M. M. & ARAÚJO, F. G. 2004. **Relação peso-comprimento de *Orthopristis ruber* (Cuvier) (Teleostei, Haemulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 21 (2): 185-187.
- SANTOS, G; & SANTOS, A. C. 2005. **Sustentabilidade da pesca na Amazônia.** Estudos Avançados, São Paulo. 19 (5) 20p.
- SANTOS, C. A. 2006. **Biologia e ecologia de duas espécies de peixe cachorro do gênero *Acestrorhynchus* (Characiformes, Acestrorhynchidae) na região de corredeiras do rio Madeira.** Monografia (Bacharelado em Biologia). Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho. 47p.
- SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. 2006. **Peixes comerciais de Manaus; ProVárzea, Ibama/AM, 144p.**
- SIOLI, H. 1968. **Hydrochemistry and geology in the Brazilian Amazon region.** Amazoniana, v. 1, 267-277p.
- SMITH, N.H. 1979. **A pesca no Rio Amazonas.** INPA/CNPq, Manaus/ Brasília, Brasil, 154p.
- SÔNIGO, L. 2005. **Demografia e aspectos ecológicos da piranha caju *Pygocentrus nattereri* Kner, 1860 (Characiformes: Serrasalmodontidae) na Reserva Extrativista do rio Cautário, RO.** Monografia (Bacharelado em Biologia). Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho. 39p.
- SOUZA-FILHO, P. W. M.; QUADROS, M. L. E. S.; SCANDOLARA, J. E.; FILHO, E. F. S. & REIS, M. R. 1999. **Compartimentação morfoestrutural e neotectônica do sistema fluvial Guaporé-Mamoré-Alto Madeira, Rondônia – Brasil.** Revista Brasileira de Geociências, 29 (4): 469-476p.
- SOUZA, V. C. 2013. **Biologia e Dinâmica da pesca do surubim (*Pseudoplatystoma punctifer*) no trecho entre Guajará Mirim (Rondônia) e Humaitá (Amazonas) na bacia do rio Madeira.** Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho. 46p.
- SPARRE, P. & VENEMA, S. C. 1992. **Introduction to tropical fish stock assessment. Part. 1. Manual.** FAO Fish. Tech. Pap, 306 (1)-376p.
- SUZUKI, H. I. & AGOSTINHO, A. A. 1997. **Reprodução de peixes do reservatório de Segredo.** In: AGOSTINHO, A. A. e GOMES, L. C. *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo.* Maringá :EDUEM. 387p.
- TORRENTE-VILARA, G. 2009. **Heterogeneidade ambiental e diversidade Ictiofaunística do trecho de corredeiras do rio Madeira, Rondônia, Brasil.** Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonas - INPA, Manaus, 156p.
- VAZZOLER, A. E. A. M. & AMADIO, S. A. 1990. **Aspectos biológicos de peixes Amazônicos. XIII. Estrutura e comportamento de cardumes multiespecíficos de**

***Semaprochilodus* (Characiformes, Prochilodontidae) no Baixo rio Negro, Amazonas, Brasil.** Revista Brasileira de Biologia, 50 (3): 537-546p.

VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática.** EDUEM: Maringá. 169p.

VIEIRA, S. 1991. **Introdução à Bioestatística.** Rio de Janeiro, Editora Campus, 203p.

VITULE, G. R. S. & ARANHA, J. M. R. 2002. **Ecologia alimentar do lambari, *Deuterodon langei*, Travassos, 1957 (Characidae, Tetragonopterinae), de diferentes tamanhos em um riacho da Floresta Atlântica, Paraná (Brasil).** Acta Biol. Par., Curitiba, 31(1): 137-150p.

WINEMILLER, K. 1989. **Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments.** Oecologia. Berlin, 81(2): 225-241p.

ZAR, J. H. 1999. **Biostatistical Analysis.** Prentice Hall: Englewood Cliffs. 471p.

8. ANEXOS

Anexos 1. Entrevistas realizadas com os pescadores na área de estudo.

Laboratório de Ictiologia e Pesca - Universidade Federal de Rondônia

Projeto: Estatística de desembarque pesqueiro

Município: _____ Local desemb.: _____ Comunidade da entrevista _____

Nome da embarcação: _____ Porto de Origem _____

Canoa() Canoa Motor()Barco Pescador() Barco Recreio() Outros(). Proprietário/apelido _____

Local de Pesca: _____ Município _____

Comunidade: _____ Rio: _____

Tipo de Pesqueiro: Rio () Lago() Igarapé () Igaró/ várzea () Cachoeira () Baía () Outros ()

Dias Pescados: _____ Data da Saída: ____/____/____ Data da Chegada: ____/____/____

Nº de Pescadores: _____ Nº de Canoas da Embarcação _____

Despesa de viagem: Rancho R\$: _____ Gelo (Kg) Capacidade Máx: _____ Embarcado: _____ R\$ _____ (Total)

Combustível: Diesel () Gasolina () Gás () Embarcado: _____ Consumido _____ R\$: _____ (do Litro)

	Aparelho de Pesca	Qtd	Comp. (m)	Malha (cm)	Nº do Fio	Tipo Fio (N ou F)		Descrição	Qtd	Qtd anzóis	Nº do anzol			Qtd
R E D E	Descaída/Cachoeira						A N Z O L	Arpão				A R M A D I L H A	Arte Manual	
	Malhadeira							Canço						
	Rede de Lance							Espinhe					Covi	
	Puçá							Flecha						
	Tarrafa							Linha						
	Outros							Zagaia						
								Visga						
								Grozeira						

CD	Nome da Espécie	Peso Kg	Preço do kg	CD	Nome da Espécie	Peso (Kg)	Preço do kg	CD	Nome da Espécie	Peso (Kg)	Preço do kg
001	Acará-Açú			022	Bico de Pato			043	Piracatinga		
002	Acaratinga			023	Cuiu-cuiu			044	Piranambu		
003	Acarí-Bodo			024	Curimatã			045	Pirandirá		
004	Apapá-Amarelo			025	Dourada			046	Piranha-amarela		
005	Aracu/Piau			026	Filhote/Piraíba			047	Piranha-caju		
006	Aracú-Cabeça gorda			027	Jandiá			048	Piranha-preta		
007	Aracú-Comum			028	Jaraqui-escama-fina			049	Pirapitinga		
008	Arraia			029	Jaraqui-escama-grossa			050	Pirarara		

009	Aruanã			030	Jatuarana			051	Pirarucu		
010	Babão			031	Jaú/Pacamum			052	Sardinha comprida		
011	Bacú-Liso			032	Mandi			053	Sardinha papuda		
012	Bacú-Pedra			033	Mandubé			054	Surubim		
013	Barbado/Barba chata			034	Mapará			055	Surubim/Capara ri		
014	Branquinha cascuda			035	Matrinxã			056	Tambaqui/bocó		
015	Branquinha -cabeça-lisa			036	Orana			057	Tamoatá		
016	Branquinha -comum			037	Pacu-comum			058	Traíra		
017	Cara-de-gato			038	Pacu-manteiga			059	Tucunaré-açú		
018	Caranha			039	Peixe-cachorro			060	Tucunaré-pinima		
019	Carpa			040	Peixe-lenha/			061	Braço de Moça		
020	Charuto			041	Pescada						
021	Coroatá			042	Pintadinho						

Forma de Aquisição do pescado: () Pescou () Comprou () Pescou/Comprou

Obs: _____ Coletor: _____

IN: dados inexistentes. * Se tiver mais de uma malhadeira usar o espaço dos outros aparelhos.

Anexos 2. Descrição dos tipos de apetrechos utilizados na pesca artesanal de *Brycon amazonicus*.

	Nome do apetrecho	Descrição
Rede	Malhadeira	Rede de emalhar de nylon multifilamento com malhas variadas dependendo da espécie alvo; possui bóias na tralha superior e chumbos na tralha inferior.
	Rede de lance	Rede de malha fina, lançada em forma circular para cercar cardumes.
	Descaída ou Caçoeira	Rede de emalhe grande e alta, colocada à deriva no meio do rio, sendo amarrada por um lado à embarcação.
	Tarrafa	Rede cônica com bordas equipadas com chumbo.
Anzol	Linha de mão	Linha de nylon comprida, com um anzol de tamanho médio na ponta.
	Canço	Linha amarrada a uma vara de pescar com anzol e, às vezes, chumbo na sua extremidade.
	Espinhel	Uma linha mestra com várias linhas secundárias contendo anzóis médios ou grandes, sendo que uma ou as duas extremidades da linha mestra estão amarradas na margem ou em poitas.